Том XIII Серпень Випуск 2

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

IMPERIAL MYCOLOGICAL
29 OCT 1931
INSTITUTE

КИЇВ—1931

ВИДАЄ УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ
ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

Зміст. 2 випуску

Стор.

Д. Крикун.
Буржуазна ідеологія в галузі економіки цукрової промисловости. I-XLIV
Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Г. С. Бенин.
Переработка сырой и сушеной свеклы на Октябрьском сахарном заводе в кампанию 1930—31 г. 313
Инженеры И. И. Чернобыльский и И. Д. Никифоров.
Опыт тепло-энергетического исследования свеклосушилок сист. Cwen'a на Октябрьском сахзаводе в производство 1930—31 г. 359
Инж.-хим. В. Струтинский.
Химико-технический и экономический анализ свеклосушения на Дерюгинском аггрегате системы д-ра Де-Веккиса в производственную кампанию 1930—31 г. 405
В. Э. Малиновский и Н. К. Петров.
Опыт сокодобывания из сухой стружки по способу холодной диффузии 433
Инж. И. Ф. Зеликман.
Уменьшение количества увариваемого утфеля при центрофугально-прессовом методе рафинирования сахара 441
Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Б. Э. Красильщиков.
К проблеме замены диффузии прессовым способом 446
М. З. Хелемский и Я. М. Черняховский.
Удлинение производства при помощи консервирования сырого сока 461
М. И. Литвин.
Подкапывание свеклы и миграция сока 465
П. А. Власюк.
Родючість ґрунту за сівобігами з бобковими рослинами 471
Канівець І., Корнієва Н., Онищенко І., Левантівська Б.
До вивчення механізованої обробки поруч з елементами родючости ґрунту 513
I. До вивчення впливу тракторів та землеобробних знарядь на фізико-механічні та хеміко-біологічні процеси в ґрунті 514
II. Вплив трактора на аґро-фізичні властивості ґрунту 548
III. Поживний режим на ділянках з різним ступенем розпилення й ущільнення 579
IV. Стан та розвиток азотобактера на ділянках тракторного обробітку 601
Н. Солунская.
Уреднноз сахарной свеклы 609
Е. И. Харечко-Савицкая.
Методика и техника искусственной гибридизации свеклы 613
Горев В. П., Гильберштадт С. А., Издебский А. М., Квятковский Н. О., Шахбазян Г. Х.
Гигиенические и санитарно-технические моменты в проэктировании свеклосахарных заводов 632
И. Минц.
Проф. д-р Karel Andrlik 643
Новое в литературе 645
Библиография 654

Буржуазна ідеологія в галузі економіки цукрової промисловости

(Критичний огляд науково-літературної продукції проф. В. М. Ландо)

Д. Крикун.

„В своєму досліді я менш за все керувався будь-якими партійними програмами і катехизисами".
Проф. *Ландо.*

...„Не можна „вивчати дійсний стан речей", не кваліфікуючи, не оцінюючи його по-марксівському чи по-ліберальному, або по-реакційному й т. інш.".
Ленін.

ВСТУП

Основний зміст переходової доби від капіталізму до соціялізму полягає в боротьбі комунізму, що переміг, проти капіталізму, що його переможено, але ще не добито, не знищено. „Диктатура пролетаріяту є вперта боротьба, кривава й безкровна, насильницька й мирна, воєнна й господарська, педагогічна й адміністраторська, проти сил і традицій старого суспільства" (Ленін, твори, т. XVII, стор. 136). Клясова боротьба точиться в усіх галузях суспільного життя,—в господарській, політичній, теоретичній тощо. На різних етапах переходової доби клясова боротьба точиться з неоднаковою силою і в неоднакових формах. Співвідношення клясових сил і форми клясової боротьби піддаються ґрунтовним відмінам на різних етапах змагання двох систем—капіталістичної й соціялістичної, так всередині СРСР, як і в світовому масштабі.

У процесі цієї боротьби сили комунізму, сили пролетаріяту зростають і міцнішають, а сили капіталізму, сили буржуазії зменшуються, занепадають, розкладаються, летять в безодню загибелі. Звичайно, сили й традиції капіталізму розкладаються й руйнуються не самі по собі, а під могутнім тиском, під рішучими вдарами пролетаріяту й працюючих мас.

Розкладається й загниває не тільки економічна основа буржуазного суспільства, а й його політична та ідеологічна надбудова. Розкладається й гине буржуазна наука. Процес розкладу буржуазної—зокрема економічної—науки почався давно. Маркс в свій час писав: „Буржуазия во Франции и Англии завоевала политическую власть. Начиная с этого момента, классовая борьба, практическая и теоретическая, принимает все более ярко выраженные и угрожающие формы. Вместе с тем пробил смертный час для научной буржуазной экономии. Отныне для буржуазного экономиста вопрос заключается уже не в том, правильна или неправильна та или другая „теорема", а в том, полезна она для капитала или вредна, удобна или неудобна, согласуется с полицейскими соображениями или нет". (З передмови до II видання I тому „Капітала"). Буржузна економія лишалася науковою доти, доки клясова боротьба перебувала в захованому стані, або виявлялася лише в окремих випадках.

Але такі часи давним-давно минули. Світовий капіталізм вступив у стадію загальної кризи. Економічна криза переростає в революційну. Імперіялізм заплутався остаточно й виходу для нього нема й не може бути. Буржуазна наука зайшла в тупик. Буржуазні вчені вже втратили здатність правильно аналізувати економічний і політичний стан, правильно розраховувати. „І не тому, що в них немає людей, які уміють правильно розраховувати; навпаки, у них їх більше, ніж у нас, а тому, що не можна правильно розраховувати, коли стоїшь на шляху до загибелі" (Ленін, твори, том XVIII, ч. I, стор. 430). Період остаточного занепаду переживає не тільки буржуазна економічна наука, а й наука псевдо-марксівська, наука соціяль-демократії, соціяль-фашизму. Власне, це—не наука, а вчене недоумкування, вчене сміття.

Марксизм-ленінізм є єдина вірна революційна теорія пізнання не тільки в галузі економіки, історії, філософії, політики, а й в галузі природознавства. Це доведено всесвітнім досвідом всього XIX сторіччя, а особливо досвідом XX сторіччя.

Революційна теорія марксизму-ленінізму зростала, розвивалася й остаточно зміцнилася в щільному зв'язку з практикою масового революційного руху, клясової боротьби пролетаріяту й соціялістичного будівництва.

Всю науку Маркса й Енґельса,—зокрема їхнє економічне вчення,—розвинув, поглибив, зміцнив і підніс на вищий щабель Ленін. Він міцно загартував революційну теорію марксизму в жорстокій боротьбі проти буржуазних, дрібно-буржуазних, опортуністичних і ревізіоністських теорій, політичних програм і контрреволюційних та угодовських дій одвертих ворогів пролетаріяту та замаскованих аґентів буржуазії в лавах робітничої кляси.

Борючись, Ленін творив. Охороняючи чистоту революційного вчення Маркса й Енґельса, він поширив його, поглибив, доповнив, просунув далеко вперед і підніс на новий, вищий щабель.

Ми ще не можемо збагнути всієї величности й глибини Ленінської теоретичної спадщини, зокрема в галузі філософії та економіки. Не маючи можливости навіть перечислити все те нове, що вніс Ленін в теоретичну скарбницю революційного марксизму, обмежуємось лише одним, потрібним для даної теми зауваженням.

В галузі економіки Ленін блискуче удосконалив і застосував марксівську діялектичну методу, без якої не може бути й мови про дійсно теоретичну економію; розвинув і доповнив загальну аналізу клясичного капіталізму; поширив і поглибив аґрарну теорію марксизму; проаналізував і висвітлив особливості розвитку капіталізму в хліборобстві; доповнив і поглибив вчення Маркса і Енґельса про репродукцію та кризи; науково обґрунтував закон нерівномірного розвитку капіталізму; утворив теорію імперіялізму; обґрунтував Марксову теорію краха капіталізму; утворив теорію переходової економіки та економіки періоду соціялізму і т. д., і т. і. Повторюємо, що ми не беремося перечисляти всього, що вніс Ленін в теорію. Це взагалі неможливо, бо ленінізм не є якесь закінчене коло стверділих і мертвих категорій. Марксизм-ленінізм є „не догма, а керівництво до дії". Ми тільки хочемо констатувати той факт, що теорію марксизму піднесено на новий, вищий щабель, що економічне вчення Маркса й Енґельса перебуває в сучасних умовах на новому, на ленінському етапі свого розвитку. „Ленінізм є дальший розвиток марксизму" (Сталін).

Марксизм-ленінізм в сучасних умовах набирає особливо бойового, революційного характеру й широкого розповсюдження не тільки в межах СРСР, а й по всьому світі. Ленінізм перемагає скрізь: і в теорії, і в практиці клясової боротьби світового пролетаріяту, і в практиці соціялістичного будівництва в СРСР.

В той час, як в капіталістичних країнах що далі, то більше загострюється економічна криза, в СРСР спостерігається велетенський зріст і розвиток соціялістичної економіки й техніки, систематичне поліпшення піднесення мате-

ріяльного та культурно-політичного рівня робітничих і колгоспних мас, дійсний розквіт і поширення всіх галузів науки.

Ми вступили в період соціялізму, ми вивершуємо побудову фундаменту соціялістичної економіки, ми успішно здійснюємо ліквідацію куркульства, як кляси на основі суцільної колективізації, ми наближаємось до остаточного й безповоротного вирішення проблеми „хто кого" всередині СРСР. Ці загальні успіхи соціялістичного будівництва й перемоги на фронті клясової боротьби в СРСР не могли не позначитися певними успіхами й перемогами пролетаріяту на теоретичній ділянці соціялістичного будівництва й клясової боротьби, перемогами марксо-ленінської теорії над недобитками буржуазної апологетики й теоретичними проявами контрреволюційного шкідництва, буржуазного націоналізму, меншовизму, троцькізму й правого та „лівого" опортунізму.

Буржуазія та її соціяльна опора — соціяль-демократія давно вже втратила здатність наукового пізнання дійсности. Але капіталісти й всі їхні вчені прихвостні ще не втратили здатности підпорядковувати дійсність своїм інтересам, не втратили здатности присипляти клясову свідомість пролетаріяту, боротися проти нього, наступати на нього, боронитися від нього, поневолювати й дурити його, шкодити соціялістичному будівництву, готувати інтервенцію проти СРСР. Це їм не завжди вдавалося, і що далі, то менше вдаватиметься. Всі сили старого суспільства боролися, борються й будуть боротися проти соціялізму. Але в процесі цієї боротьби сили буржуазії все меншають й слабшають.

Ще зовсім недавно всі сили буржуазії, в тому числі її вчені недобитки, чинили шалений опір розгорнутому наступові соціялізму по всьому фронтові. Ще років зо два тому практичне й теоретичне шкідництво контрреволюційних елементів мало широке розповсюдження в СРСР. Ще зовсім недавно контрреволюційні теорії Кондратьєва, Чаянова, Суханова, Громана, Базарова, Юровського та інших недобитків експлоататорського суспільства мали широке розповсюдження в СРСР. Ще зовсім недавно широке розповсюдження мали такі форми одвертої й замаскованої ревізії марксизму-ленінізму, як рубінщина, деборінщина, механізм, рязанівщина тощо. Всі форми теоретичного вияву контрреволюційного руху виростали й розвивалися на ґрунті загострення клясової боротьби в СРСР, політики наступу соціялізму на капіталістичні елементи міста й села, опору куркульства, непманів та буржуазної інтеліґенції, труднощів колгоспного й радгоспного будівництва, складности міжнароднього становища. В таких обставинах навіть деякі старі більшовики з числа правих ухильників хитнулися від партії в бік клясового ворога. Отже не дивно, що в таких умовах певна частина буржуазної інтеліґенції одверто боролася проти радвлади, а певна частина вагалася. Цілком зрозуміло, що в таких умовах „Радянська влада могла практикувати тільки одну єдину політику щодо старої технічної інтеліґенції, політику р о з г р о м у активних шкідників, р о з ш а р у в а н н я невтральних і з а л у ч е н н я лойяльних" (Сталін).

Але за останній час, в зв'язку з велетенськими успіхами й перемогами пролетаріяту СРСР та його Комуністичної партії на вирішальних ділянках соціялістичного будівництва й на вирішальних фронтах клясової боротьби, серед певної частини старої буржуазної інтеліґенції, серед певної частини старих інженерно-технічних і наукових сил стався злам, п о в о р і т у бік радянської влади. Наші успіхи й перемоги не лишилися без впливу на стару технічну інтеліґенцію. „Той факт, що не тільки ця верства старої інтеліґенції, а й навіть певні вчорашні шкідники, значна частина вчорашніх шкідників, починає працювати на ряді заводів і фабрик спільно з робітничою клясою, цей факт безперечно говорить про те, що поворіт серед старої технічної інтеліґенції вже почався. Це не значить, звичайно, що в нас немає більше шкідників. Ні, не значить, шкідники є й будуть, доки будуть у нас кляси,

доки є капіталістичне оточення, але це значить, що як скоро значна частина старої технічної інтеліґенції, що так чи так співчувала раніш шкідникам, повернула тепер у бік радянської влади, активних шкідників залишилася невелика кількість. Вони ізольовані й вони повинні будуть піти до деякого часу в глибоке підпілля" (Сталін).

Отже, не вважаючи на деякий поворіт серед старих інженерно-технічних і наукових сил у бік радянської влади, певна частина буржуазних елементів з інженерно-технічних і наукових працівників лишається ворожою пролетаріятові, або вагається. Ця частина буржуазної інтеліґенції ще й досі не покидає надій на гальмування й підрив соціялістичного будівництва, на відкриття шляхів реставрації капіталізму в СРСР.

На економічному фронті ще не всі ворожі загони розбито й знищено. Тут ще де-не-де брязкотить іржава зброя переможених, але недобитих представників буржуазної реставрації.

Деякі вчені економісти, особливо економісти вузької спеціяльности, — замість того, щоб повернути рішуче в бік пролетаріяту, стати на шлях активної участи в соціялістичному будівництві, — ще й досі поділяють і розповсюджують різні забобони буржуазної й дрібно-буржуазної, — з дозволу сказати, — „науки".

Деякі з них цілком свідомо стоять на старих буржуазних позиціях, свідомо борються проти соціялізму, свідомо розповсюджують контрреволюційні теорії; деякі просто нездатні позбавитися ярма буржуазної економічної псевдо-науки, нездатні переозброїтися й працювати по-новому, на засадах марксизму-ленінізму; деякі вже переконалися в перевагах соціялістичної системи над капіталістичною, в перевагах марксо-ленінської теорії над буржуазною, але ще не спромоглися рішуче порвати з минулим, не стали твердо на бік пролетаріяту, ще вагаються, ще додержуються „дружнього невтралітету"; нарешті, чимала кількість буржуазних економістів вузької спеціяльности вже почала повертатися в бік радянської влади, зробила крок вперед на шляху відходу від буржуазної економії, висловила своє бажання працювати на користь пролетаріятові, на користь соціялістичного будівництва, — працювати за принципами й методами наукового комунізму.

Ми не можемо ні на хвилину припиняти нещадної боротьби проти всіх одвертих і замаскованих ворогів наших. Але по відношенню до тих, хто рішуче повертає в наш бік, ми додержуємось іншої тактики. Ми робимо так, як учив нас Ленін, як учить нас тепер т. Сталін. Ми не відштовхуємо тих інтеліґентів, що повертають у наш бік. Ми допомогаємо їм твердо стати на шлях соціялізму, ми оточуємо наших спеціялістів атмосферою максимальної уваги й допомоги.

Звичайно, ми не можемо повірити в те, що колишні буржуазні інтеліґенти стануть комуністами, що колишні буржуазні економісти стануть марксистами й в своїй роботі цілком дотримуватимуться всіх вимог теорії марксизму-ленінізму. Теоретичне переозброєння буржуазного економіста, це — дуже складний і довгий процес.

Питання полягає не в тім, щоб вже тепер, цього року, кожний буржуазний економіст перетворився на ортодоксального марксиста. Ні, питання полягає в тім, щоб колишні буржуазні економісти (ми маємо на увазі економістів вузької спеціяльности, — економіки окремих галузів промисловости тощо) видкинули геть свої колишні теоретичні настановлення, що вони їх додержувалися цілком свідомо, щоб вони усвідомили свої помилки, яких могли припускатися несвідомо, щоб вони заходилися серйозно коло справи оволодіння марксо-ленінською діялектичною методологією, — економічною системою марксизму-ленінізму, щоб вони довели на практиці свою здатність уже тепер, зараз, розробляти по-науковому спеціяльні завдання, фактичні розвідки, статистико-економічні огляди тощо не з погляду буржуазної економії, а з погляду інтересів пролетаріяту, з погляду завдань соціялістичного будівництва. Зви-

чайно, для того, щоб стати справжнім радянським економістом, треба оволодіти основами теорії марксизму-ленінізму. Але це не дається скоро й просто, особливо ж тим, хто все життя запаморочував себе різними буржуазними й дрібно-буржуазними економічними теоріями.

Нещадна більшовицька критика всіх свідомих настановлень і неминучих невільних помилок колишніх буржуазних економістів, це — одна з форм боротьби проти всіх тих, що лишаються на старих позиціях, і в той же час, це — одна з форм допомоги тим, що повертають в нашу сторону.

Виходячи з отаких загальних міркувань, ми й ставимо собі завдання — розглянути критично головні засади літературно-наукової творчости проф. В. М. Ландо, — автора багатьох праць з економіки цукрової промисловости.

За двадцять років своєї літературно-наукової діяльности в галузі економіки цукрової промисловости проф. Ландо випустив в світ понад півсотні друкованих праць. Переважну більшість друкованих праць проф. Ландо присвячено вивченню й висвітленню економіки радянської цукрової промисловости.

В працях проф. Ландо висвітлюється всі сторони економіки цукрової промисловости в зв'язку з загальною економікою. Питання організації цукрової промисловости й торгівлі; питання цукрового експорту; історія і стан праці в цукровій промисловості за доби капіталізму; аґрарне питання в його зв'язку з цукровою промисловістю; проблеми плянування цукрової промисловости; стан світової цукрової промисловости; світова криза цукрової промисловости тощо, — всі ці питання знаходять досить повне й детальне, обґрунтоване фактичними даними висвітлення в працях проф. Ландо. Вся цінність праць проф. Ландо полягає в багатому й старанно обробленому фактичному матеріялі, в спеціяльних розвідках, історичних дослідах. І в той же час всі його праці просякнуті буржуазним світоглядом. В загальних висновках, в розв'язані загально-економічних і соціяльно-політичних проблем проф. Ландо дотримується принципів найвульґарнішої економії й дрібно-буржуазної політики есерівсько-меншовицького ґатунку.

Проф. Ландо намагається вдати з себе „позапартійного", „об'єктивного", „безстороннього" вченого, але в дійсности він є типовий представник буржуазної партійної науки, представник дрібно-буржуазної політики.

Проф. Ландо є типовий представник тієї буржуазної професури, про яку Ленін 1908 року говорив: „Ни единому из этих профессоров, способных давать самые ценные работы в специальных областях... нельзя верить ни в едином слове, раз речь заходит о философии. Почему? По той же причине, по которой ни единому профессору политической экономии, способному давать самые ценные работы в области фактических, специальных исследований, нельзя верить ни в одном слове, раз речь заходит об общей теории политической экономии. Ибо эта последняя — такая же партийная наука в современном обществе, как и гносеология. В общем и целом профессора-экономисты ничто иное, как ученые приказчики класса капиталистов, и профессора философии—ученые приказчики теологов.

Задача марксистов и тут и там суметь усвоить себе и переработать те завоевания, которые делаются этими „приказчиками" (вы не сделаете, например, ни шагу в области изучения новых экономических явлений, не пользуясь трудами этих приказчиков) — и уметь отсечь их реакционную тенденцию, уметь вести свою линию и бороться со всей линией враждебных нам сил и классов" (Ленін, твори, т. X, стор. 290, курсив тексту).

Проф. Ландо цілком підходить під таку характеристику через те, що, поперше, він дійсно дав чимало цінних спеціяльних досліджень в галузі економіки цукрової промисловости, а подруге, він часто висловлював реакційні, ворожі нам погляди, що вимагають рішучої відсічі.

Той марксист, що буде серйозно й глибоко досліджувати економіку цукрової промисловости, не може пройти мимо праць проф. Ландо, не може не

використати по-своєму значну частину фактичного матеріялу, опрацьованого останнім. Але жодний марксист, всупереч буржуазному економістові, не може погодитись з основними теоретичними й політичними настановленнями й засадами проф. Ландо. Ці настановлення й засади заслужують лише на одну долю: на подолання й знищення.

Не можна сказати, що проф. Ландо завжди був і є одвертий апологет капіталізму, вчений наймит буржуазії. Ні, є деякі підстави гадати, що проф. Ландо поступово відходить від буржуазії й поволі, несміливо, соромливо наближається до пролетаріяту, до чесної праці на користь соціялістичного будівництва. Це ми покажемо в процесі критичної аналізи літературно-наукової продукції проф. Ландо. Але бажано, щоб він сам, одверто й прямо сказав, чи засуджує він рішуче й безповоротно всі свої реакційні, меншовицько-есерівські, куркульські настановлення? Чи склав він свою іржаву зброю буржуазної економії? Чи хоче він працювати по-новому — з погляду інтересів пролетаріяту?

Проф. Ландо ніколи не вдавав із себе марксиста. Ніхто, ніколи не вважав його за марксиста. Ніхто не покладає надій, що він стане колись ортодоксальним марксистом-ленінцем. Але за весь час революції проф. Ландо, як „радянський" буржуазний економіст, що передавав своє знання й уміння пролетаріятові, — користувався певним довір'ям і увагою від радянських і професійних організацій. Він часто висловлював правильні погляди на справу організації нашої цукрової промисловости, подавав низку цінних практичних пропозицій щодо соціялістичного плянування розвитку цукрової промисловости. Він іноді піддавав гострій критиці невірні, хибні й шкідливі погляди тих спеціялістів, що „хапаються за старе, повертають свій взір назад, одверто зідхаючи над минулим, або діючи його господарськими звичками й методами" (Ландо). Він закликав старих спеціялістів до того, аби вони відчули „пульсування нового життя", аби вони усвідомили „своєчасно й безповоротно поставлені перед ними історією й революцією завдання" (курсив Ландо).

Отже, немає підстав кваліфікувати проф. Ландо, як людину цілком безнадійну, нездатну остаточно й безповоротно стати на наш бік і рішуче виступити проти своїх колишніх спільників — буржуазних економістів.

У дальшому викладі ми спробуємо показати, що проф. Ландо опинився між двох стільців. Він уже не сидить твердо на стільці буржуазної економіки й політики. Але він ще не спромігся твердо сісти на стілець дійсно радянського економіста; він ще не порвав остаточно з минулим, не усвідомив усіх завдань „поставлених історією й революцією", не позбавився звички працювати застарілими методами. Він уже не може дотримуватися усіх своїх старих поглядів, бо той соціяльно-економічний ґрунт, з якого виростали й живилися ці погляди, зникає, гине, рушиться під могутнім напором робітничих і колгоспних мас. Але ту економіку, з якої виростала кондратьєвщина, чаянівщина, суханівщина й інші контрреволюційні теорії, ще не знищено остаточно. Отже, не знищено й буржуазних та дрібно-буржуазних теорій.

Тимто проф. Ландо й намагається сидіти на двох стільцях. Але час уже, давно вже час, усім колишнім буржуазним економістам, що хочуть бути дійсно радянськими економістами, твердо стати на нашу пролетарську сторону і керуватися в своїй роботі нашою, комуністичною програмою.

У наших умовах не повинно бути „невтральних" учених, яким здається, що вони в своїх дослідах не додержуються якихось там „партійних програм і катехизисів". „Нейтральность и добрососедские отношения — это старый хлам, который никуда не годится с точки зрения коммунизма. Это старый хлам и больше ничего"... (Ленін, твори, т. XV, стор. 576).

Економічна наука — партійна наука. А проф. Ландо уважає її за надклясову, позапартійну. До розбору й висвітлення „позапартійного" характеру творчости шановного професора ми й переходимо.

1. ПЕРШІ КРОКИ ЛІТЕРАТУРНО-НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТИ ПРОФ. ЛАНДО.

Проф. Ландо, як буржуазний економіст почав свою кар'єру за доби царату. Перші друковані твори проф. Ландо з'являються „на світ божий" року 1911. Він учився й розпочинав свою вчену прикащицьку діяльність ще за тих часів, коли „знищування" марксизму, знищування всякого прояву революційного руху було неодмінним обов'язком кожного „гуманітарного" писаки, що хотів „соискать ученую степень".

Після революції 1905 року російська буржуазія вбачає основну небезпеку не з боку февдалізму, як раніш, а з боку соціялізму, з боку революційного пролетаріяту. Після 1905 року в Росії народжується контрреволюційна ліберальна буржуазія. І професорська ліберальна наука заходжується всерйоз знищувати „шкідливе" вчення Маркса.

Проф. Ландо саме в той час готувався до своєї діяльности. Він став тоді вченим носієм ідей контрреволюційної ліберальної буржуазії. Він став на послуги до російского імперіялізму. Він намагався досягти не безстороннього вирішення наукових проблем, а допомогти капіталістам, як найкраще організувати справу цукрової промисловости, заснованої на ґрунті капіталістичної експлоатації.

Буржуазна економічна думка розвивалася в двох напрямках: в бік вузького емпіризму і в бік крайнього абстрактного теоретизування. Економісти першого й другого напрямку служили й тепер служать одному хазяїну—клясі капіталістів. Перші обслужують повсякденні, практичні інтереси капіталістичної промисловости, торгівлі, фінансів тощо. Другі—„чисті теоретики" стоять на сторожі загальних економічних інтересів своєї кляси, ведуть боротьбу проти революційного марксизму, намагаються завжди „знищувати" його.

Проф. Ландо, в основному, належить до буржуазних економістів першого напрямку—до вузьких емпіриків. В основному, а не цілком. Бо Ландо з самого початку своєї діяльности заняв проміжню позицію між першими й другими.

Будучи вузьким емпіриком, спеціялістом економіки цукрової промисловости, він завжди намагався пов'язувати специфічні питання економіки цукрової промисловости з загально-економічними проблемами. Він розглядає економіку цукрової промисловости в її зв'язку й взаємодії з усією економічною системою. Це йому не завжди вдавалося, бо розуміння загальних законів капіталістичного засобу продукції і основних принципів клясичної і марксівської політичної економії було для нього далеким, як небо від землі. Проф. Ландо ніколи не вчив, отже, ніколи й не розумів теоретичних засад політичної економії. Він дуже далекий від „надмірного теоретизування". Він засвоїв колись деякі положення вульґарної економії і дрібно-буржуазної політики та й носиться з ними, як з писаною торбою аж до останнього часу. Теорія Маркса й Енґельса для проф. Ландо зовсім не існує, а економічне вчення Леніна відоме йому в надто обмеженому й перекрученому вигляді. Про це докладніше далі скажемо, а зараз нам важливо лише встановити, що проф. Ландо, хоч і намагався ще в передреволюційні часи узагальнювати деякі економічні явища, але був просто напросто „плазуючим емпіриком" і безпринципним систематизатором деяких відомостей з галузі економіки цукрової промисловости російської й чужоземної.

Року 1913 в Київі вийшла окремим виданням брошура В. М. Ландо: „О роли срочных сделок в германской сахарной торговле". В цій брошурі Ландо описує форми, методи й особливості організації німецької цукрової торгівлі. Все це він розглядає з погляду інтересів великого капіталу, точніше—фінансового капіталу. Він вивчає досвід німецького монополістичного капіталізму для запровадження його в російській та українській капіталістичній цукровій промисловості й торгівлі. Він вихваляє „процветание" цукрової торгівлі в Німеччині і констатує „завоювання нею світових цукрових

ринків" (стор. 3). Все це висвітлюється на основі славнозвісного закону „попиту й пропозиції" та інших „наукових" засад вульґарної економії. Він стоїть за те, щоб в термінових операціях по цукровій торгівлі брали участь лише „солідні" аґенти капіталістичної системи — промисловці, банкіри й великі торгівці. Він виступає проти участи в біржових операціях „хозяйственно-слабых елементов", себто дрібних буржуа, маклерів, прикащиків, прислуги та інших „середніх елементів". Ландо цілком погоджується з тим, що „деяния этих элементов нуждаются... в обуздании и регламентации" (стор. 28), бо деякі значні порушення нормального перебігу капіталістичної циркуляції, навіть торговельні кризи, залежать, на думку Ландо, в значній мірі від широкої участи в біржових операціях отих самих економічно слабих елементів.

В Маґдебурзі й Гамбурзі великим капіталом вжито було певних заходів, що обмежували участь економічно слабих елементів у біржових операціях. Одним з таких заходів було встановлення системи завдатків і додаткових внесків. „Сами системи внесків і загальні реґулятиви кас послабили прагнення обивателів до термінових цукрових сперацій; саме вони зробили неможливим (так таки „неможливим"? Д. К.) повторення цукрового краху 1899 р. і надали терміновим цукровим операціям ґарантію тривалости і солідности, яких раніше не було" (ст. 28).

Твердження про неможливість повторення цукрового краху 1899 р. свідчить про абсолютне нерозуміння суті цього явища від молодого, недосвідченого прикащика великих цукровиків і про його безмежну віру в „тривалість і солідність" капіталістичної системи.

Відзначаючи те, що Ландо стояв на сторожі інтересів великого капіталу і виступив проти дрібної буржуазії, ми зовсім не беремо під свою охорону інтересів останньої. Ми цілком погоджуємося з Ландо, що участь банкірів і капіталістів у терміновій цукровій торгівлі і витиснення з неї дрібної буржуазії було з капіталістичного погляду фактором прогресивним. Взагалі процес витиснення дрібного капіталу від великого є фактор економічного прогресу капіталізму. Отже, ми не заперечуємо проти цього, а лише констатуємо, що Ландо в той час стояв на сторожі інтересів класи великих капіталістів-промисловців, банкірів і торгівців.

Це стверджується також на підставі інших передреволюційних праць В. М. Ландо. Наприклад, у його книзі „Интересы русского сахарного экспорта и международный сахарный союз" рішуче обстоює потребу розвитку внутрішнього ринку для цукрового капіталу. Доводячи про потребу поширення місткістю російського внутрішнього ринку, Ландо посилається на мале споживання цукру в Росії. Він дотепно зазначає, що міська людність споживає цукор „в прикуску", а стомільйонова сільська людність—лише „в приглядку". Можна подумати, що Ландо виходить з інтересів працюючих мас. Та де там. Він добре розуміє, що поширення внутрішнього ринку в інтересах великого капіталу. „На поширенні вмістимости внутрішнього ринку,— пише Ландо,—на турботах про збільшення збуту цукру всередині держави повинно заснувати також всі заходи самих цукропромисловців. Це в їхніх власних інтересах" (стор. 70, підкреслення мое. Д. К.).

Всім відома й пам'ятна політика сатрапів російської цукрової промисловости доби імперіялізму, які, користуючись своїм станом монополістів, вживали всіх заходів до того, аби тримати високий рівень цукрових цін на внутрішньому ринкові; вони широко практикували політику демпінгу, вивозили за кордон колосальну кількість цукру за збитковими цінами, аби тільки піднести рівень цін на внутрішньому ринкові. Ландо виступав тоді проти цього „ненормального" явища, вказуючи на те, що зміна такої політики не загрожує інтересам цукропромисловців.

Шановному проф. Ландо здається іноді, що він ще 1914 року боровся проти капіталізму, проти імперіялізму. В одній із своїх праць 1926 року він згадує, що ми, мовляв, ще 12 років тому виступали проти ненормальних

і руйнацьких явищ у „нашій“ цукровій промисловості (див. „Критико-экономический анализ перспективного плана развития сахарной промышленности“, журнал „Местное хозяйство“, орган Київського Виконкому, № 4 за 1926 р. стор. 117). Але далеко правдивіше було б, як би проф. Ландо заявив, що він 17 років тому обстоював інтереси цукропромисловців і шукав кращих шляхів для внутрішнього розвитку російського імперіялізму. Проф. Ландо виступав тоді проти деяких штучних перешкод, що затримували розвиток капіталізму. Не можна сказати, щоб проф. Ландо не знав тоді найглибших причин низького рівня споживання працюючих мас, особливо на селі. Кожний свідомий робітник знав тоді, що причини мізерного споживання, причини злиднів мас, причини велетенської економічної, технічної і політичної відсталости Росії корінилися в умовах капіталістичної експлоатації, ускладненої пережитками февдалізму. Кожний свідомий робітник знав про те, що купка монополістів, під захистом державної допомоги експлоатувала робітничу клясу, грабувала працюючих в спілці з чорносотенними поміщиками, які своїм февдальним землеволодінням і гнобленням засуджували основні маси селянства на злидні, а всю країну на застій і загнивання.

Дивна річ, передове робітництво знало про це, а вчені економісти, професори не знали, „не розуміли“. Ні, мабуть знали, та мовчали. Боялися сказати правду. Боялися дивитися правді в вічі, уникаючи від постановки й вирішення загально-економічних, загально-політичних проблем. „Але, звичайно, смішно було б сподіватися, що Кіт Кітичі та їхні наймані писаки здатні думати про загальні політичні питання й цікавитися політичним знанням“ (Ленін. Твори, т. XII, ч. II, стор. 88).

Отак і проф. Ландо в своїх економічних дослідах передреволюційного часу уникав політичних узагальнень, уникав глибоких досліджень дійсних причин малого споживання цукру, „не помічав“ глибоких клясових суперечностей.

Навпаки, перебуваючи в науковому відрядженні в Німеччині, він бачив там „дійсний рай земний“, „дивне сполучення розкішної природи й людської праці“ (див. брошуру Ландо: „Из отчета по командировке в Германию для изучения свекло-сахарной промышленности“. Київ, 1913, стор. 9, 13). А суперечностей між трудом і капіталом проф. Ландо „не помічав“, бо не мав для цього відповідних доручень від своїх тодішніх хазяїв—сатрапів цукрової промисловости. Вони доручили йому „вивчення умов зросту й розвитку німецької цукрової промисловости, з одного боку, і ознайомлення з комерційною організацією найбільших цукрових установ та підприємств—з другого“ (стор. 4).

Коли б проф. Ландо поставився до цього скромного завдання як учений, а не як прикащик, то він неминуче звернув би свою увагу на такі „умови зросту й розвитку“ німецької цукрової промисловости, як умови праці робітників, умови їхньої експлоатації тощо. Але ми ні в чому не дорікаємо проф. Ландо, не повчаємо його, що і як повинен він був робити в передреволюційний час,—ми тільки констатуємо, що проф. Ландо був тоді ученим наймитом буржуазії, прикащиком капіталістів.

Та цього недосить. Треба ще додати, що під час війни проф. Ландо по самісінькі вуха загруз у вонючому багні російського імперіялістичного „урапатріотизму“.

„Мы все верим и убеждены,—пророкував Ландо,—что Германия, затеявшая „страшную тяжбу“ со всем миром, будет побеждена и надломлена, и что былая экономическая мощь ее будет подорвана на долгие годы. Мы все (а хто-ж ви такі, панове, хто це—ви „всі“? Д. К.) верим и убеждены, что общий торговый договор, который будет заключен между Россией и Германией после войны, основан будет на началах исключительно благоприятных для России и всего нашего народного хозяйства“ (Ландо: „Интересы русского сахарного экспорта“, стор. 65, курсив мій. Д. К.). Після цього можна міцно вилаятись, але дуже вже сміх роз-

бирає, коли згадаєш, що в передмові до цієї книжки говориться: „Насколько нам удалось сохранить должное беспристрастие и удержаться от соблазна предвзятости, пусть судит читатель". Але геть жарти! З клясовим ворогом жартувати не годиться. Хоча посміятися над ним можна, тим більше, що він тепер уже не так страшний, як смішний і жалюгідний. Отже, геть жарти, бо ми маємо справу з націонал-шовінізмом, з цим найогіднішим, наймерзотнішим проявом зоологічної ненависти і звірячого ставлення однієї людини до другої. Жартувати тут ні до чого, але й хвилюватися не треба. Зважмо цілком спокійно й холодно, що означала в свій час заява Ландо?

Бажання—джерело думки. Ландо бажав перемоги над Німеччиною, він хотів поневолення Німеччини; його бажання було скеровано на те, щоб укласти з Німеччиною нерівноправний договір, „виключно сприятливий для Росії".

„Безсторонній" професоре, дозвольте вас запитати, чи пригадували ви свої пророкування саме тоді, коли перебували в Німеччині, здається 1927 р., і чи не соромно вам було дивитися на сучасну поневолену Німеччину, на яку ви перед війною дивилися з „радісним почуттям"? Чи не радувало вас сучасне становище німецького пролетаріяту, на плечі якого повалено весь тягар грабіжницької Версальської угоди, „виключно сприятливої" для англо-франко-американського імперіялізму?

На цьому можна припинити огляд і характеристику передреволюційної писанини проф. Ландо. Висновок: ця писанина не має жодної дійсно наукової цінности; вона має досить виразний філістерський характер. Вся передреволюційна науково-літературна діяльність проф. Ландо, це—прикащицьке вислужування перед клясою капіталістів. Весь теоретичний вангаж проф. Ландо був тоді досить легенький: кілька заялозених, плюсних „теорем" вульґарної буржуазної економії, і все.

II. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ, АБО БЕЗПРИНЦИПНІСТЬ МЕТОДОЛОГІЇ ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОФ. ЛАНДО.

Розгляньмо тепер крок за кроком основні риси літературно-наукової творчости проф. Ландо за весь час його діяльности в радянських умовах. Основна й переважна кількість літературної продукції проф. Ландо припадає на радянський період.

Тут слід відзначити одну дуже характеристичну і досить позитивну рису творчости проф. Ландо. У нього немає жодної друкованої праці, що не стосується до економіки цукрової промисловости. Серед півсотні його друкованих праць не можна здобути жодної назви, що в ній не фіґурувало щось „цукрове", „цукроварницьке", „цукропромислове" тощо. Людина всю свою діяльність призначила в основному одній-єдиній справі—економіці цукрової промисловости. І це не пагано. Проф. Ландо анїяк не „розкидався" в своїх наукових дослідженнях, а найсуворіше обмежив себе. Але ставлення й розуміння певних меж є вихід за ці межі. Проф. Ландо завжди, при нагоді, виходить за межі своєї вузької спеціяльности і пов'язує проблеми економіки цукрової промисловости із загальними соціяльно-економічними проблемами.

Іноді він в своїх дослідах виходить із окремого, часткового і йде до загального, іноді, навпаки—від загального й цілого—до окремого й часткового. Так чи інакше, але він намагається розглядати окремі явища економіки цукрової промисловости не відокремлено, не ізольовано, а в зв'язку, у сполученні з іншими явищами, процесами тощо. Це йому не завжди вдається, але він намагається завжди робити так, а не інакше.

Ландо—в основному—емпірик. Він поділяє всі переваги й хиби емпіричної методи дослідження. Фактичні розробки, статистичні спостереження, історичний опис, огляд літератури, розроблення архівних матеріялів,—ось основні прийоми наукової праці проф. Ландо.

Про загально-філософські чи соціологічні засади методології проф. Ландо говорити важко. Трудно зрозуміти, де в нього кінчається ідеалізм, а де починається матеріалізм. Ландо дуже скупий на безпосередні й прямі вказівки щодо своєї методології. Є всі підстави гадати, що він ніколи не ставив перед себе питання про єдину, послідовну методологію. Він—чистий еклектик. Він далекий від розуміння й застосування діялектики, бодай ідеалістичної. Хоча від Геґеля дещо є. Наприклад, Ландо в одному місці цілком слушно зауважує: „Познавательная способность и деятельность человеческого ума вообще не имеет пределов. Она безгранична и по содержанию, и по форме“ (Ландо: „Экономика сахарной промышленности, как предмет изучения“. Киев, 1921, стр. 9).

Про еклектизм проф. Ландо свідчить таке його міркування:

„Жизнь вообще очень сложна и редко укладывается в букву. Последовательно же вырешить по одному какому-либо прямолинейному принципу сложнейший и „проклятейший“ аграрный вопрос является недостижимой мечтой, утопией“. (В. М. Ландо. Свеклосахарная промышленность Украины и аграрный вопрос. Киев, 1920, стр. 39).

Ландо не може зрозуміти того, що найскладніші проблеми можна і слід вирішати за одним, єдино-вірним в певних конкретних умовах принципом. В процесі вирішення проблеми, як і в процесі боротьби, можна маневрувати, обходити, тимчасово відступати, не одкидаючи, не зраджуючи основного „прямолінійного“ принципу. Саме так більшовики-ленінці вирішували аґрарне питання. В певних умовах, на певнім етапі революції, ми йшли на певні поступки, напр., застосування народницького принципу „порівняльного трудового землекористування“, але, в основному, ми вирішували й вирішуємо, аґрарне питання не по-есерівському, а по-своєму, по комуністичному. Коли брати не окремі етапи, що не мають ніякого значення з погляду всесвітньоісторичного, а весь шлях в цілому, то ми ні на крок не відступали й не відступимо від своїх комуністичних принципів. А про методологію й говорити нічого. Марксисти-ленінці ніколи не сходили і не зійдуть з височини принципів матеріялістичної діялектики.

Марксисти, комуністи ніколи не сходили з клясових позицій пролетаріяту. А от проф. Ландо вважає, що можна правильно вирішувати соціяльно-економічні проблеми, не зв'язуючи себе „будь-якими партійними програмами і катехизисами“. В дійсності ж проф. Ландо не додержувався цього принципу — вірніше безпринципности — і додержувався різних принципів — меншовицьких, есерівських, неонародницьких, ліберальних, а іноді й цілком реакційних.

Пролетарський клясовий принцип зовсім чужий для проф. Ландо. Він завжди виходить з інтересів „людности“. А якщо цю „людність“ добре поскребти, то вона буде виглядати не абстрактно, а цілком конкретно, як буржуа, дрібний буржуа, куркуль тощо. Ось одно з міркувань професора Ландо:

„Под экономикой или экономической политикой сахарной промышленности мы понимаем систематизацию сведений относительно исторических и общественных условий возникновения и развития этой промышленности, как отрасли мирового хозяйства, равно, как изучение законов и мероприятий по урегулированию ее в разных государствах с точки зрения экономических, продовольственных и социальных интересов населения“ (Экономика сахарной пром., стор. 9).

Тут зразу впадає в вічі дуже характеристичний для Ландо принцип розглядання всього з погляду інтересів „людности“.

Цей принцип нікуди не годиться не тільки з клясового погляду, а й з чисто наукового. Маркс говорив: „Людність — це абстракція, коли я втрачаю з виду кляси, з яких вона складається. Ці кляси знову таки пу-

стий звук, коли я не знаю елементів, на яких вони ґрунтуються, наприклад, наймана праця, капітал і т. і." („Вступ до критики політичної економії").

Навіть класики політичної економії не розглядали „людности", як хаотичного цілого, бо вони додержувалися методи, правильної з наукового погляду. Отже, в цьому відношенні проф. Ландо збивається навіть з буржуазних наукових позицій.

Далі, проф. Ландо надає перебільшеного значення проблемам розподілу: „Питання про розподіл продуктів є в загальній економиці майже таким же важливим, як і питання про їхню продукцію" (Экономика сах.-пром., стор. 19).

При цьому Ландо зводить поняття розподілу лише до поняття обміну, збуту товарів, продуктів тощо. Трудно розібрати, де в нього товар, де продукт, де товаровий капітал. В цьому проглядає теоретична безтурботність проф. Ландо, його байдужість до точних економічних дефініцій.

Проф. Ландо частенько повзає на поверхні економічних явищ, „шугає" в сфері обміну, а не продукції, користуючись такими „законами", як закон попиту й постачання, додержуючись механістичного принципу — рівноваги тощо.

Це — в галузі загальної економіки. А от коли проф. Ландо заглиблюється в „свою" найулюбленішу сферу — в царину економіки цукрової промисловости, то тут можна відзначити чимало позитивного. Тут, в конкретній економіці, проф. Ландо, як спеціяліст, як знавець своєї справи, має чимало переваг над економістами, що часто вирішують питання „взагалі". Проф. Ландо розглядає і вирішує здебільшого цілком конкретні проблеми по діловому, не пускаючись у плавання по безмежному морю „загальних міркувань".

Проф. Ландо рішуче боровся проти тих буржуазних, а може й незовсім буржуазних економістів, що будували плянову роботу на основі „загальних міркувань". Ми цілком погоджуємося з проф. Ландо, що економісти, які „плянують" на основі „загальних міркувань", ідуть „на поводу стихій", „діють у сліпу", і гойдаються на хвилях „блаженного невідання та несподіваних випадків". (Див. нарис Ландо „Критико-экономический анализ развития сах. промышленности". Журнал „Местное хозяйство", орган Київського Виконкому, 1926 р. № 4, стор. 119).

Борючись проти буржуазної ідеології проф. Ландо, ми підтримуємо його в боротьбі проти інтеліґентських „загальних міркувань", за ділове, конкретне, практичне вирішення конкретних завдань соціялістичного будівництва. Ми ніколи не можемо забути того, що говорив Ленін: „Изучение — дело ученого, и тут, по-скольку дело идет у нас уже давно не об общих принципах, а именно о практическом опыте, нам опять в десять раз ценнее хотя-бы буржуазный, но знающий свое дело „специалист науки и техники", чем чванный коммуніст, готовый в любую минуту дня и ночи написать „тезисы", выдвинуть „лозунги", преподнести голые абстракции" (Ленін, твори, т. XVIII, ч. I, стор. 88).

Отже, там, де проф. Ландо підходить до питання по-діловому, вивчає факти, вивчає практичний досвід економіки цукрової промисловости, — там він зустріне нашу підтримку, нашу увагу. А там, де він сам пускається в „загальні міркування" і плутає нашу політику, нехтує нашими комуністичними принципами, застосовуючи принципи реакційні, буржуазні — там він зустріне з нашого боку найнещаднішу боротьбу.

Проф. Ландо частенько шкодує за „джерелом наших пізнань" — за буржуазною культурою. У 1921 році він говорив:

„И вот, отторгнутые от основного источника наших познаний, от мировой и европейской культуры — мы невольно иногда испытываем чувство людей, выброшенных прибоем морских волн на одинокую скалу или на безлюдный остров, затерянный среди безбрежного водяного пространства. И это одинночество, эта отлученность от мировой культуры лишает нас воз-

можности смотреть на мир не через свое окошечко, а шире, так, чтобы об'ектив наш был направлен на весь космос, на всю вселенную". (Экономика сахарной промышленности, стор. 8).

Якби до оцієї тиради скласти ноти, то вийшла б дуже журлива пісня. Та як же не журитися. Виходить, що наша соціялістична країна схожа на „безлюдний острів", з погляду науки й культури, звичайно. Виходить, що основне джерело наших пізнань в галузі економіки—европейська буржуазна культура. Виходить, що дивитися на світ через призму соціялістичної економіки занадто вузько.

Ми не заперечуємо потреби максимального використання світового й европейського досвіду. Але ми добре знаємо, що проф. Ландо використовував, використовує і розповсюджує в галузі економіки не тільки прогресивні передові досягнення буржуазної культури й науки, а й усе відстале, реакційне. І це трапляється з ним через те, що він дуже „об'єктивний", „безсторонній", через те, що він не любить „тенденційного" партійного клясового підходу до вивчення проблем економіки.

Ленін ще перед імперіялістичною війною писав:

„В цивилизованной и передовой Европе, с ее блестящей развитой техникой, с ее богатой всесторонней культурой и конституцией, наступил такой момент, когда командующая буржуазия, из страха перед растущим и крепнущим пролетариатом, поддерживает все отсталое, отмирающее, средневековое. Отживающая буржуазия соединяется со всеми отжившими и отживающими силами, чтобы сохранить колеблющееся наемное рабство.

В передовой Европе командует поддерживающая все отсталое буржуазия. Европа является передовой в наши дни не благодаря буржуазии, а вопреки ей, ибо один только пролетариат все увеличивает миллионную рать борцов за лучшее будущее, один только сохраняет и распространяет беспощадную вражду к отсталости, дикости, привилегиям, рабству и унижению человека человеком". (Ленін, твори, т. XII, ч. II, стор. 116—117).

Отак виглядала европейська буржуазна культура ще перед війною. А тепер і говорити нічого. При наявности країни будованого соціялізму капіталістичний світ більше, ніж коли, підтримує й охороняє все відстале, реакційне. З того часу, як почалося світове змагання двох систем — капіталістичної й соціялістичної—основним джерелом пізнання економіки стала економіка соціялістична. Найпередовіші форми капіталістичної організації господарства є дуже відсталими, порівнюючи з формами соціялістичними.

1927 р. проф. Ландо одержав можливість глянути на світове господарство не через „наше вузеньке віконечко", а через призму „всього космосу". Він побував у Німеччині, Чехословаччині, Франції, Бельгії та Голяндії. І що ж? Зібравши великий матеріял про стан кооперативних цукроварень і дрібно-плянтаторського бурякосіяння, проф. Ландо прийшов до висновку: досвід капіталістичних країн у цій галузі непотрібно і неможливо запроваджувати в СРСР. Шкода тільки, що проф. Ландо не сказав, чому саме непотрібно й неможливо. Він не звернув уваги на відсталість капіталістичної організації, порівнюючи з соціялістичною. Характерно, між іншим, що проф. Ландо вивчав за кордоном стан дрібної продукції в галузі цукрової промисловости. Він заявляє, що „до питань дрібно-плянтаторського бурякосіяння й кооператизації його в мене особисто був давнішній гарячий інтерес" (див. книгу проф. Ландо: „Кооперативні цукроварні й умови контрактації буряку та форми організації плянтаторів в країнах Західньої Европи", Київ, 1928 р. стор. 35). Інтерес проф. Ландо до дрібної продукції цілком зрозумілий. Він апологет дрібної товарової й некапіталістичної продукції, особливо в хліборобстві. Це буде доведено в дальшому викладі. А покищо повернемось до висвітлення методологічних питань.

Проф. Ландо вважає капіталістичну економіку за основне джерело наших пізнань. А ми вважаємо її лише за одно, другорядне, в сучасних умовах,

джерело пізнання. Основне джерело—це наша соціялістична економіка. Ми тут міркуємо не „взагалі", а з погляду вивчення економіки певної галузі продукції, в даним разі—економіки цукрової продукції.

Проф. Ландо хоче вивчати і вивчає економіку „об'єктивно", з погляду „цілого космосу",—капіталістичного, звичайно. А ми воліємо вивчати її й переробляти „суб'єктивно", по-марксівському, з погляду соціялістичного пролетаріяту, через призму соціялістичної економіки СРСР.

Ми не відкидаємо й не заперечуємо потреби вивчати досвід капіталістичних країн. Ми тільки ставимо перед себе певні завдання,—що вивчати, як вивчати, для чого вивчати? А проф. Ландо вважає, що „знання того, що робиться в тій чи іншій галузі за межами нашої країни, є само по собі важливе, без відношення до того, чи зможемо ми в кожному конкретному випадку зробити з цього знання якісь господарсько-організаційні висновки чи ні". (Там само, стор. 91) (курсив мій. Д. К.).

Ми не заперечуємо потреби знання того, що робиться в таборі наших ворогів, але вважаємо, що таке знання важливе не само по собі. Нам не потрібна чиста „наука для науки".

Ми не відстоюємо принципу „національної обмеженості", але ми рішуче заперечуємо проти принципу „необмеженого", „всеосяжного", „безклясового", або „надклясового" підходу до вивчення світового господарства.

Наукове спостереження над світовим господарством з „вузького віконечка" СРСР не є вузьке „національно-обмежене" спостереження. Об'єктив СРСР, це—об'єктив інтернаціональний, але клясовий, пролетарський об'єктив.

Користуючись „надклясовим", „космічним" об'єктивом, проф. Ландо не міг зрозуміти ні основних суперечностей капіталістичного господарства, ні основних підвалин і своєрідности переходової від капіталізму до соціялізму радянської економіки. Іноді він кваліфікував нашу економіку, як своєрідну, модифіковану буржуазну економіку, а пролетарську революцію визначав, як буржуазну.

Але спроби, несміливі намагання зрозуміти своєрідності радянської економіки проф. Ландо робив. Вірніше, він декларував, відзначав окремі своєрідні риси нашої економіки, не аналізуючи суті всіх своєрідностей, не вияснюючи основних особливостей радянської економіки. 1926 р. проф. Ландо писав:

„Главное чего не может план не учесть,—это именно происшедшую коренную революцию в экономике города и деревни, сдвиг уклада жизни и культурного быта рабочих и крестьян, привыкших не только стремиться к сахару, но и видевших граммофоны, пианино, электрификацию, тракторы и т. д. Этот общекультурный сдвиг массового потребителя сахара должен нам также подсказать невозможность применения довоенных коэффициентов к определению емкости рынков на 32 год". (Местное хозяйство", 1926 р., № 4, стор. 113, курсив текста). Як бачимо, проф. Ландо відзначає „корінну революцію економіки міста й села". Це добре. Погано тільки, що він звертає свою увагу не на основні, а на другорядні ознаки „корінної революції". А посилання на грамофони й піяніно просто зворушливі, тільки... трохи наївні. Не в грамофонах справа, наївний професоре, а в тому, що наш робітник був колись представником найманої, пригнобленої, експлоатованої кляси, а тепер він представник кляси пануючої; тепер він свідомо творить нове, соціялістичне господарство і сам визначає розміри продукції та споживання. Сама робітнича кляса є „регулятор" радянської економіки. Самі продуценти—робітники свідомо, через плян, визначають розміри продукції та споживання. В цьому основна причина неможливости застосовування в наших умовах коефіцієнтів передреволюційної економіки.

Та як би там не було, а зауваження проф. Ландо про те, що в наших умах неможливо і непотрібно застосовувати коефіцієнти передвоєнного часу

є цілком слушне. Ось що говорив про це проф. Ландо, міркуючи про методи плянування розвитку цукрової промисловости:

„И прежде всего, нам необходимо здесь подчеркнуть, что в условиях современной экономики самый факт механического применения коэффициента мирного, довоенного и дореволюционного времени сам по себе недопустим, особенно в отношении сахарной промышленности, для которой условия развития в мирное время и теперь совершенно различны или даже противоположны". (Там само, стор. 110, курсив тексту).

Це свідчить про те, що проф. Ландо зробив крок вперед на шлях наближення до правильної наукової методології плянування, а тим самим і до розуміння своєрідности радянської економіки.

Проф. Ландо нерідко говорить про своєрідність радянської економіки, але дуже рідко аналізує цю своєрідність. Наприклад, 1930 року вийшла в світ книжка проф. Ландо: „Современный кризис мировой сахарной промышленности и попытки к его разрешению". Це—літературний огляд. В передмові говориться:

...„С точки зрения советской экономики многие из рассматриваемых в этом обзоре вопросов подлежат, конечно, особому освещению и совсем другой трактовке, чем освещение и трактовка специальной прессы капиталистических стран. Но подробная критическая оценка не могла входить в задачи составителя настоящего обзора".

Отже, з погляду радянської економіки, точніше з погляду марксизму-ленінізму,—економічні явища належить висвітлювати не так, як це роблять буржуазні економісти. Під цим проф. Ландо сміливо розписується, маніфестує своєрідність радянської економіки, своєрідність маркео-ленінської методології, але ухиляється від критичного розгляду буржуазної економічної літератури, бо, бачите, „детальна критична оцінка" не входить до завдань проф. Ландо. Він вважає своїм завданням некритично використовувати буржуазні джерела й розповсюджувати погляди буржуазних економістів у радянській пресі. Нам здається, що таке уникання критичного розгляду буржуазної літератури є однією з форм прямої пропаганди буржуазних економічних теорій. Та нічого дивного тут немає. Хіба можна чекати критики буржуазних теорій від „безстороннього", „об'єктивного" вченого, що хоч і по-радянському „настроєний", але зовсім не ворожий до своїх побратимів—буржуазних економістів. Хто не може бути ворожим до буржуазної економії, той неминуче ворогує і не може не ворогувати з економічною наукою Маркса, Енґельса, Леніна. Хто не з нами,—той проти нас.

Ось так виглядає методологія проф. Ландо. В ній немає ні крихти марксизму-ленінізму, отже, немає нічого дійсно наукового. Методологія проф. Ландо безпринципна, еклектична, вульґарна. Під „об'єктивізмом" в ній ховається чистісенький суб'єктивізм, під „аполітичністю"—буржуазна політика. Всю свою методологічну зброю проф. Ландо запозичив з арсеналу буржуазних економічних шкіл вульґарної та історичної. Він нічого не запозичив не тільки з маркео-ленінської економічної науки, а навіть і з класичної буржуазної економії. Він ніколи не вчив і не розумів діялектики, бодай ідеалістичної, він ніколи не вивчав і не розумів основних внутрішніх суперечностей капіталістичної системи, ніколи не вивчав і не розумів основних закономірностей радянської економії. Він завжди повзав на поверхні економічних явищ, не заглиблюючись у їхню суть. Він додержується методи опису, систематизації, статистичного спостереження й обчислення та інших засобів емпіричного дослідження.

При допомозі цієї емпіричної методології проф. Ландо дав низку цінних спеціяльних розвідок. Але ця методологія завжди підводить його, коли він намагається узагальнювати, „відкривати" загальні закони. Та частенько буває

так, що людині здається, що вона „відкрила Америку", а в дійсності вона просто-напросто сіла на міль. Так трапляється й з проф. Ландо: він нехтує загально-теоретичними й методологічними засадами політичної економії й виводить закономірності переважно—на підставі власних емпіричних досліджень. Ну, й сідає, звичайно, на міль.

Правда, буває й так, що проф. Ландо обґрунтовує свої досліди загальними законами теоретичної економії. Але в таких випадках він нехтує законами марксо-ленінської теорії й базується на „законах" вульґарної й неонародницької „теорії". Ландо не визнає авторитету Маркса, Енґельса, Леніна. Зате в нього користуються великою пошаною вчені наймити буржуазії—Огановський, Чаянов, Фінн-Енотаєвський та інші.

Ось, наприклад, одне із класичних застосувань від проф. Ландо загальних законів економічного розвитку:

„Концентрація виробництва і за мирного часу мала досить тісні межі вжитку в сільському господарстві, с.-г. індустрії взагалі й в цукровій промисловості зокрема. Не раз уже встановлено було, що закони розвитку с.-господарства і промисловости різні, що аґрарна еволюція й еволюція індустрії просто протилежні: перша йде на бік поділу, а друга на бік концентрації виробництва" (Ландо. „Стан цукрової промисловости та шляхи її відродження, Київ, 1922, стор. 32—35, курсив тексту).

І вся ця дрібно-буржуазна премудрість висловлюється після того, як Маркс і Ленін довели, що основні закони розвитку капіталізму в основному однакові так для промисловости, як і для хліборобства. Розвиток капіталізму в сільському господарстві відбувається з певними своєрідними відмінами, але не є протилежний щодо розвитку капіталістичної промисловости. Про соціялізм і говорити нічого. При соціялізмі сільське господарство не тільки стає великим, а навіть втрачає на певнім щаблі свою протилежність щодо промисловости.

Задовго перед революцією Ленін писав: „Наиболее ходячей идеей буржуазной экономики... является противоположение промышленности и земледелия". На підставі точних і масових даних Ленін довів:

„В общем и целом сравнение однородных данных за одно и то же время относительно промышленности и земледелия показывает нам, при несравненно большей отсталости второго, замечательную одинаковость законов эволюции, вытеснение мелкого производства и тут и там" (Ленін, твори, т. IX, стор. 273, курсив мій. Д. К.).

Отже, закон капіталістичного розвитку промисловости й сільського господарства в основному однакові. Звичайно, розвиток хліборобства має свої відмінні особливості. В чому вони? На це питання марксо-ленінська теорія дає таку відповідь:

В межах капіталістичного засобу продукції не може бути повного витиснення дрібної продукції з хліборобства через те, що самі капіталісти й аґрарії вживають певних заходів до відродження її, коли руйнування дрібного селянського господарства заходить занадто далеко. „Когда мелкое производство слишком сильно вытесняется,—крупные хозяева стремятся укрепить или возродить его посредством продажи или отдачи в аренду земли" (Ленін, там саме, стор. 31, курсив тексту).

Щодо „протилежних" законів розвитку хліборобства, порівнюючи з промисловістю, то Кавтський,—тоді, коли він ще був марксистом—цілком слушно й дотепно зауважив, що, коли брати дані с.-г. статистики огульно й без критики, то можно відкрити тенденцію капіталістичної продукції до перетворення сучасних народів в охотницькі племена.

Навіщо потрібний був „закон" протилежного розвитку с.-г., порівнюючи з розвитком промисловости для буржуазної економії? Для того, щоб „довести", що соціялізму ніколи не буде и не може бути, принаймні, в сіль-

ському господарстві. Цього не можна було довести. Та що ж поробиш, коли треба за всяку ціну довести, що соціялізму не буде, не буде.

Колись, ще в середині XIX стор., один буржуазний економіст Густав де-Молінарі прямо заявив, що колишнім економістам досить було довести всю шкоду від февдальних обмежень, а сучасним економістам (тодішнім вульґарним економістам) треба виправдати існування капіталізму, виправдати капіталістичну експлоатацію від „нарікань" соціялістів. От тобі й „безсторонність", от тобі й „нетенденційність" буржуазної економії.

З яких міркувань виходив проф. Ландо, коли проголошував непорушність теоретичних засад неонародництва, чаянівщини, сухановщини? Очевидно, — з міркувань захисту капіталістичної системи, з міркувань боротьби проти соціялізму. Може проф. Ландо „припустився помилок", і сипав у вічі робітникам сміття буржуазної економії „за несвідомістю"? Ні, ми не можемо робити такого припущення. Ми певні в тому, що проф. Ландо не помилявся в цьому питанні, а свідомо боровся проти марксизму-ленінізму. І така форма боротьби, коли замовчується, ігнорується теорія марксизму-ленінізму, а проголошується, декретується всяке дрібно-буржуазне теоретичне чортовиння, — така форма боротьби є ганебна й негідна навіть з погляду буржуазної моралі. Замість того, щоб навести хоч „тінь критики" проти засад марксизму-ленінізму, проф. Ландо боязно обходить вчення Маркса-Леніна і контрабандою протягає теоретичне „барахлишко" буржуазної економії, що його стонадцять разів перекрадали, перепродували й задурно передавали з рук на руки, від одного покоління буржуазних економістів до другого, включаючи й „останніх з могікан" — кондратівців, чаянівців, суханівців та інших представників деґенеративного покоління буржуазних економістів.

Визнання від проф. Ландо законів буржуазної економії, зокрема, визнання дрібно-буржуазних аґрарних теорій, не є для нього випадковим. Він уперто й послідовно розвивав у свій час буржуазні погляди на розвиток сільського господарства, відстоював капіталістичний шлях розвитку сільського господарства в країні диктатури пролетаріяту.

III. ПОГЛЯДИ ПРОФ. ЛАНДО НА АҐРАРНЕ ПИТАННЯ, АБО ЯК ВІН БОРОВСЯ НА АҐРАРНОМУ ФРОНТІ, ВИСТУПАЮЧИ ВКУПІ З КУРКУЛЕМ ПРОТИ РОБІТНИКІВ І СІЛЬСЬКОЇ БІДНОТИ.

Літературна продукція проф. Ландо в період 1920—1922 р. р. була в основному спрямована до боротьби проти великого сільського господарства і до оборони дрібного індивідуального селянського, а по суті — куркульського господарства.

В світлі сучасности всі тодішні спрямування проф. Ландо не можуть витримати жодної критики. Велетенські успіхи соціялістичного будівництва перекинули шкереберть всі „прогнози" дрібно-буржуазних економістів — цих теоретичних спільників практичного шкідництва, троцькістів і правих опортуністів. Але ми спробуємо піддати критиці дрібно-буржуазні погляди проф. Ландо, з погляду економічної й політичної ситуації, що склалася на Україні в 1920—1921 р.

Робітнича кляса та основні маси селянства України під проводом Комуністичної партії одержали вирішальну перемогу над капіталістами й поміщиками в 1920 році. До того, і навіть після того, у 1921 році, капіталістам і поміщикам у спілці з куркульнею та при активній допомозі чужоземного імперіялізму не раз вдавалося здійснювати хочь і невдалі, але серйозні спроби реставрації капіталістично-поміщицького ладу (петлюрівшина, гетьманщина, денікінщина, біло-поляки, куркульський бандитизм). В зв'язку з цим пролетарська революція на Україні набрала деяких своєрідних рис і особливостей, порівнюючи з розвитком революції в центральній Росії.

Одна з найважливіших своєрідностей розвитку пролетарської революції на Україні полягала в тому, що тут буржуазну революцію на селі доведено до кінця лише в 1919—20 р. р. (на Лівобережжі — після розгрому Денікіна, а на Правобережжі — після вигнання білополяків). Це означає, що селянство, як ц і л е, примушено було згуртуватися навколо радянської влади для того, щоб знищити рештки великого поміщицького землеволодіння. В центральній Росії буржуазну революцію закінчено влітку та восені 1918 року, на Уралі та Поволжі — 1919 р., а на Вкраїні — 1919—20 р. р. Про це зазначено в багатьох творах Леніна й Сталіна.

„Победившая большевистская революция означала... полное разрушение монархии и помещичьего землевладения (до Октябрьской революции оно н е б ы л о розрушено). Б у р ж у а з н а я революция была нами доведена д о к о н ц а. Крестьянство шло за нами в ц е л о м. Его антагонизм к социалистическому пролетариату не мог обнаружиться в один момент. Советы об'единяли крестьянство в о о б щ е. Класовое деление внутри крестьянства еще не назрело, еще не вылилось наружу.

Э т о т процесс развился летом и осенью 1918 года... Беднейшее крестьянство не из книг, не из газет, а и з ж и з н и училось непримиримости своих интересов с интересами кулаков, богатеев, деревенской буржуазиии“ (Ленін, твори, т. XV, стор. 510. Курсив тексту).

Так писав Ленін у 1918 році. А ось що говорив т. Сталін у 1927 році: „Завершення буржуазної революції не є окремий акт. На ділі воно затяглося на цілий період, захоплюючи не тільки шматочки 1918 року..., але й шматочки 1919 року (Надволжжя, Урал) і 1919—1920 р. р. (Україна) Я маю на увазі наступ Колчака й Денікіна, коли перед селянством в цілому виникла небезпека щодо відновлення поміщицької влади та коли воно, саме як ц і л е, примушене було згуртуватись навколо радянської влади, щоб забезпечити завершення буржуазної революції та забезпечити собі плоди цієї революції“ (Сталін: „Питання ленінізму“. ДВОУ, 1931, стор. 228).

Не можна сказати, що закінчення буржуазної революції на Україні відбувалось так само, як і в Росії. Ні, треба мати на увазі, що 1920 рік на Вкраїні, це — не те, що 1918 рік в Росії. Не можна сказати, що українське селянство виступало проти поміщиків у 1920 р. з такою ж о д н о с т а й н і с т ю, „єдністю“, як російське селянство у 1918 році. Треба мати на увазі, що українське куркульство 1920 р., було далеко р е а к ц і й н і ш и м, ніж російське кулачество 1918 року. Аджеж українське куркульство змагалося проти пролетаріяту й сільської бідноти і в 1918 році, і в 1919 р. Воно підтримувало контреволюційні банди Петлюри, Скоропадського, Денікіна. Отже, у 1920 р. бідняцько-середняцькі маси українського селянства виступали не тільки проти поміщиків, а й проти куркулів, майже разом. Закінчення буржуазної революції на Вкраїні у 1920 року відбулося з н а ч н о с к о р ш е, ніж у Росії в 1918 р.

Можна сміливо сказати, що на Вкраїні вже з самого початку 1920 р. промисловий пролетаріят вкупі з незаможним селянством, вкупі з напівпролетаріятом, вкупі з усіма експльоатованими масами виступив на боротьбу проти куркулів, проти багатіїв і спекулянтів, проти к а п і т а л і з м у. Це була послідовна с о ц і я л і с т и ч н а революція. Це був початок „жовтневої“, себто пролетарської революції в українському селі.

Така дійсність. А проф. Ландо наприкінці 1920 року визначав соціялістичну революцію, як с е л я н с ь к у, отже як б у р ж у а з н у. Такого погляду проф. Ландо не зрікся й пізніше.

На його думку, клясова боротьба на селі у період 1917—1920 р. р. нічим не відрізнялася від селянської боротьби за землю в 1905 — 1907 р. р. Ось що писав з приводу цього проф. Ландо: „Написанные еще в 1906 г. Лениным слова о том, что „гвоздем“ аграрной борьбы в нашей революции являются крепостнические латифундии. Крестьянская борьба за землю есть

прежде всего и больше всего борьба за уничтожение этих латифундий" — оказались прямо таки пророческими. А в применении к длящейся на Украине трехлетней крестьянской революции эти слова оказались еще более справедливыми, чем, по отношению к трехгодичной крестьянской борьбе за землю в революцию 1905—1907 г.г." (Ландо: „Свекло-сахарная промышленность Украины и аграрный вопрос". Київ, 1920, стор. 44. Курсив мій. Д. К.).

Таке твердження проф. Ландо зустріло ще тоді, у 1920 році гостру критику від т. П. Попова. Тов. П. Попов пояснював професорові, що ми, мовляв, переживаємо не буржуазну, а комуністичну революцію. А проф. Ландо, замість того, щоб замислитися над таким цілком слушним зауваженням, відповів:

..."Для мене лишається ще під великим сумнівом, чи категорично відмовився б Ленін навіть тепер (??) від прямого значення своїх слів: „Крестьянская борьба за землю есть прежде всего борьба за уничтожение этих латифундий". Слово „этих", себто кріпацьницьких, можна облишити, революція 1917—20 р. р. довела нам із незрівняно більшою переконливістю, ніж революція 1905—1907 р. р. — що селянство провадило боротьбу не на життя, а на смерть проти всякого роду латифундій, проти всякого ґатунку великого сільського господарства, не виключаючи комун і радгоспів" (Ландо: „Відповідь тов. П. Попову", Київ, 1920, стор. 12. Курсив тексту).

Так от воно що: виявляється, що селянство виступає завжди, як ціле, проти всякого роду великих господарств, і проти поміщицьких, і проти колективних.

„Несвідомий" професоре, чи зрозуміли, ви, хоч тепер, що проти радянських господарств, проти комун боролося не селянство, як ціле, а куркульство, як капіталістична кляса, якій вдавалося на певних етапах боротьби вести за собою і частину середняків, як дрібних товарових продуцентів, що боролися не тільки проти поміщиків, а й проти пролетаріяту, не тільки проти феодалізму, а й проти соціялізму?

Чи розумієте ви хоч тепер, що боротьба проти радгоспів і комун означала не селянську революцію, а куркульську контрреволюцію, скеровану проти пролетаріяту й сільської бідноти?

Чи для вас ще й досі „лишається під великим сумнівом", що Ленін ніколи не міг кваліфікувати боротьбу куркульства проти радгоспів, чи „селянську боротьбу за землю", як боротьбу „селянства" проти всякого ґатунку великого сільського господарства, не виключаючи комун і радгоспів?"

Чи для вас ще й досі незрозуміло, що жовтнева революція з самого початку була пролетарською революцією, що ця революція виконала завдання буржуазної революції мимоходом; що вона ніколи не була селянською революцією?

Відповідаючи на запитання т. Ян-ського, Сталін писав:

„Але хто вам сказав, що Жовтневий переворот і Жовтнева революція вичерпувалися або ставили собі основним завданням — завершити сповна буржуазну революцію? Звідки ви це взяли? Хіба скінення влади буржуазії і встановлення диктатури пролетаріяту можна вмістити в рямцях буржуазної революції? Хіба завоювання диктатури пролетаріяту не є вихід з рямців буржуазної революції? Як можна говорити, що куркулі (адже, також селяни) могли б підтримувати скинення буржуазії та перехід влади до пролетаріяту? Як можна заперечувати, що декрет про націоналізацію землі, скасування приватної власности на землю, заборону купівлі-продажу землі тощо, не зважаючи на те, що його не можна визнати за декрет соціялістичний, здійснювалося в нас в умовах боротьби з куркульством, а не спілки з ним? Як можна говорити, що куркулі (також селяни) могли підтримувати декрети радянської влади про експропріяцію фабрик, заводів, залізниць, банків тощо або гасло пролетаріяту про перетворення війни імперіялістичної на війну громадянську? Як можна говорити, ще основним у Жовтні є не ці й по-

дібні до цього акти, не повалення буржуазії та встановлення диктатури пролетаріяту, а завершення буржуазної революції?

Безперечно, Жовтнева революція ставила, як одно із своїх основних завдань, завершити буржуазну революцію, що без Жовтневої революції її не можна було завершити так само, як і Жовтнева революція не могла зміцніти, не завершивши сповна буржуазної революції, і скільки Жовтнева революція доводила до краю буржуазну революцію, їй повинні були співчувати всі селяни. Все це, безперечно, так. Але хіба можна на цій підставі говорити, що завершення буржуазної революції було не похідним явищем у процесі Жовтневої революції, а її суттю або її основною метою? Куди ж ділась у вас головна мета Жовтневої революції — скинути владу буржуазії, встановити диктатуру пролетаріяту, перетворити війну імперіялістичну на війну громадянську, експропріювати капіталістів тощо? (Сталін, „Питання ленінізму", стор. 227, курсив тексту).

Отже ясно, що навіть в момент завершення буржуазної революції селянство не виступило, як ціле, а проф. Ландо вважає, що навіть в часи соціялістичної революції селянство виступає як ціле, неподільне.

Крім того, взагалі не можна ставити китайського муру між етапом закінчення буржуазно-демократичної революції та початком соціялістичної.

„Сначала вместе со „всем" крестьянством против монархии, против помещиков, против средневековья (и поскольку революция остается буржуазной, буржуазно-демократической). Затем вместе с беднейшим крестьянством, вместе с полупролетариатом, вместе со всеми эксплуатируемыми против капитализма, в том числе против деревенских багатеев, кулаков, спекулянтов, и поскольку революция становится социалистической. Пытаться поставить искусственную китайскую стену между той и другой, отделить их друг от друга чем либо-иным, кроме степени подготовки пролетариата и степени об'единения его с деревенской беднотой, есть величайшее извращение марксизма, опошление его, замена либерализмом. Это значило бы посредством квази-ученых ссылок на прогрессивность буржуазии по отношению к средневековью протаскивать реакционную защиту буржуазии по отношению к социалистическому пролетариату" (Ленін, твори, том XV, стор. 508—509, курсив тексту).

Останнє зауваження Леніна про квазі-наукові посилання в данім разі стосується до проф. Ландо. Справді бо, він, посилаючись на Леніна, стверджує, що в 1920 р. відбувається така сама „селянська боротьба за землю", як і в 1905—1907 р. р. Він цитує такі слова Леніна: „Крестьянская борьба за землю есть прежде всего борьба за уничтожение этих (кріпацьких. Д. К.) латифундій". На цьому проф. Ландо ставить крапку. Але поглянемо, як виглядає ця цитата, коли її не обривати там, де захотілося проф. Ландо.

„Крестьянская борьба за землю есть прежде всего и больше всего борьба за уничтожение этих латифундий. Уничтожение их и полный переход в руки крестьянства лежит, несомненно, по линии капиталистической эволюции русского сельского хозяйства. Такой путь этой эволюции означал бы наиболее быстрое развитие капитализма при превращении свободного крестьянства в фермерство" (Ленін, твори, том IX, стор. 472).

Ось, що визначала „селянська боротьба за землю". Це була боротьба за капіталістичний шлях розвитку хліборобства. Чи можна сказати, що саме року 1920 найбідніше селянство боролося за капіталістичний шлях? Ні. В 1905—1907 р. р. боротьба дрібного селянства проти великих кріпацьких латифундій була явищем прогресивним з погляду капіталістичного. Але чи можна сказати, що боротьба куркульні проти радгоспів також є явище прогресивне? Ні. Це — вияв реакції. Це — контрреволюція.

Проти радгоспів і проти всякого великого соціялістичного господарства боролося не селянство, а куркульство, а. вкупі з ним і деякі високовчені професори.

В цій боротьбі куркульство іноді використовувало середняка. Середнє селянство, як кляса дрібних товаропродуцентів, дрібних власників, не раз виявило коливання, повороти й переходи від одної сторони до другої, від пролетаріяту до буржуазії, і навпаки.

1920 і 1921 р. р. на Україні певна частина середнього селянства підтримувала боротьбу куркульства проти радгоспів і комун, проти забронювання земель за цукроварнями, ґуральнями тощо. Проф. Ландо був ідеологом цієї боротьби. Він піддавав гострій критиці все радянське законодавство, скероване на закріплення за цукроварнями великої кількости національованої землі. Правда, він мав рацію критикувати це законодавство, бо ми таки переборщили тоді й „більше нанаціоналізували, наконфіскували, набили й наломали, ніж встигли підрахувати“ (Ленін, твори, т. XV, стор. 262, курсив тексту). Декретом з 16.I—19 р. за цукроварнями закріплено було понад 2 мільйони десятин землі. За розрахунками проф. Ландо, ця цифра складала круглим числом 3 млн. десятин. Цей декрет в основному, якщо не вважати на невеликі зміни, лишався в силі до 4 січня 1922 р., коли уряд УСРР довів загальну кількість землі, закріпленої за цукроварнями, лише до 400 тис. десятин. Отже, ясно, що ми 1919—21 р. р. закріпили за цукроварнями більше землі, ніж було потрібно й можливо.

З такого погляду, вся боротьба й агітація проф. Ландо за розброновання більшої частини всього цукроварницького національованого земельного фонду мала певний позитивний сенс.

Ми не дорікаємо проф. Ландо за те, що він у свій час уперто й переконливо доводив непотрібність і навіть шкідливість забронювання великої кількости землі за цукровими заводами. Справа не в цьому. Справа в тому, що проф. Ландо виходив у цій боротьбі з класових позицій куркульства.

Справа в тому, що проф. Ландо уперто відстоював погляди, ворожі пролетаріятові, ворожі комунізмові. Ось як ставив питання проф. Ландо:

„Крестьянство Украины ведет борьбу не на жизнь, а на смерть из-за земли. Селянин тянется к земле, во сне и на яву грезит о ней, совершает из-за нее революцию за революцией, проливает свою кровь за нее, а взамен этого он получает благодушные декреты, пекущиеся, правда, об его интересах, но на самом деле близко его к земле не допускающие. То, что это недопущение совершается в видах защиты той промышленности, от которой благополучие малоимущих крестьян в значительной мере зависит, от этого им ничуть не легче. Ибо не получив прирезки, не увеличив надела, без- и малоземельный попрежнему не может вести своего хозяйства на рациональных началах, не может отделаться от „трехполки“ и перейти к прогрессивному плодосмену. Более того, крестьянин этот становится более активным врагом той сахарной промышленности, в вековой кабале которой он находился до сих пор и в интересах восстановления, роста и развития которой помещичьи земли и сейчас оказались прикрепленными к заводам“ („Свеклосахарн. пром. Украины и аграрный вопрос“, стр. 30).

Ми нарочито цитуємо найбільш завуальовану форму викладу проф. Ландо. Але й тут зразу впадає в вічі міркування про „селянство“ взагалі. Далі, дуже характеристичне зауваження про „раціональне“ господарювання. Це — ставка на куркульське господарство. На 52 стор. цитованої книги проф. Ландо висловлює погляд, що „так піднесення техніки селянського хліборобства, як і вирішення аґрарного питання в цілому можна досягти лише за умов поширення розмірів селянського господарства“... (курсив мій. Д. К.). В цьому питанні проф. Ландо висловлює свою цілковиту солідарность з Н. Огановським.

Тов. П. Попов мав у свій час всі підстави для обвинувачення Ландо в тім, що він „забуває“ про класову диференціяцію селянства і взявшись до відстоювання інтересів селянства в цілому, став „оборонцем заможного селянства проти незаможного“.

На це Ландо відповідав:

„Що наше село не єдина монолітна цілість, а має своїх бідарів, середняків і жмикрутів, яких інтереси неоднакові, або протилежні — це остільки безперечно, за це так багато говорили й писали, що повторювати ці абетні істини, їйже богу, не варт праці. Але справа не в цьому загальному визнанні класової диференціяції села, а в тому — на кого спертися, кого з елементів села признати за господарчого будівника майбутности, на кого тепер покласти важке діло відродження сільського господарства і всіх галузів промисловости, з ним зв'язаних? А в цьому між мною і т. Поповим є безперечно розходини... Т. Попов є оборонцем самих тільки незаможніх, себ то самих тільки безземельних, безконних, безгосподарчих елементів села — сільської голоти, тоді як я обороняю інтереси всього трудового селянства загалом, розуміючи під цим всіх тих, що провадять своє господарство працею своєю і своєї родини, але без експлоатації праці чужої... Він обороняє інтереси вилучно наймита (батракта) а я — переважно середняка". („Відповідь тов. П. Попову", стор. 12 — 13, курсив тексту).

Знову таки Ландо обороняє інтереси „всього трудового селянства загалом". Але давно відомо, що й куркуль „трудиться"...

... „Трудится и эксплоатируется везде, всегда и повсюду громадное большинство мелкой буржуазии". (Ленін, твори, том IV, стор. 191, курсив тексту).

Не тільки ті—куркулі, що експлоатують найману працю. В радянських умовах, особливо в добу „воєнного комунізму" куркульство експлоатувало бідноту на ґрунті відносин, зв'язаних з користуванням живим і мертвим реманентом тощо. Куркулі часто „наймалися" до бідноти для оброблення землі своїм власним реманентом і навіть працею. По формі — „наймалися", а по суті — експлоатували і грабували бідняка. Куркулі орендували землю у бідняків за „божеську" плату і тим самим зміцнювали своє господарство за рахунок руйнування бідняцьких господарств. Словом, куркуль теж трудиться...

Ландо видає себе з головою. Він заявляє, що боронить інтереси „переважно середняка". Що значить, — переважно? Це означає, що він боронить інтереси не тільки середняка й ще чиїсь. Чи не бідноти, або наймитства? Ні, про них Ландо висловлювався надто цинічно.

„Оскільки елемент сільської бідноти береться, як фермент, як дріжжі, потрібні для збільшення революційного мусування села, тоді вибір вдатний. Оскільки ж на сільську голоту покладаються всі надії на відродження с.-господарства і сполучених з ним галузів промисловости, остільки нас нічого, крім цілковитого господарчого банкруцтва, надалі не чекає. І треба мати мужність дивитись правді у вічі і сказати це прямо, без підходців і недосказів". (Там же, стор. 14, курсив мій. Д. К.).

Отже ясно, що проф. Ландо не покладав ніяких надій на бідноту. Мало того, він цинічно зубоскалив, пригадуючи недотепний „жарт" Михайловського: „Извозчик свободен? — кричи: „да здравствует свобода"! Це натяк на „вільність" бідности й наймитів від засобів продукції.

Високомудрий професоре, а чи зрозуміли ви, хоч тепер, що Жовтнева революція звільнила поміщиків і капіталістів від усіх засобів продукції і передала ці засоби до рук пролетаріяту й найбіднішого селянства?

Кавтський ще 1918 р. висловлював такі ж думки, як проф. Ландо у 1920 р. Ці думки зводились ось до чого: на сільську бідноту не можна покладати ніяких надій щодо відродження й перебудови народнього господарства, бо, мовляв, дрібні селяни ніколи не перейдуть до колективного господарювання під впливом теоретичних переконань. Ленін тоді говорив:

„И напрасно повторяет Каутский беззубые либеральные остроты: „Нигде еще никогда мелкие крестьяне под влиянием теоретических убеждений не переходили к коллективному производству".

Очень остроумно... А что, любезный Каутский, если у крестьян не

хватает орудий для мелкого производства, а пролетарское государство помогает им доставать машины для коллективной обработки земли, есть ли это „теоретическое убеждение"? (Ленін, твори, том XV, ст. 518, курсив тексту).

Розумієте, професоре, в чому суть? — Суть в тому, що пролетарська держава допомагала й допомагає сільській бідноті й середнякам діставати засоби продукції, допомагала й допомагає їм перетворювати своє дрібне індивідуальне господарство на велике соціялістичне.

Ми вже стали країною найбільшого в світі сільського господарства. Яким шляхом досягли ми такої перемоги? Ми підготовляли цю перемогу, опираючись на бідноту, в спілці з середняком, наступаючи на куркуля. Цей шлях не привів нас до „цілковитого господарського банкрутцтва", як пророкував проф. Ландо. Цей шлях привів до господарчого відродження на новій основі, до соціялістичної реконструкції сільського господарства, до ліквідації куркульства, як кляси на базі суцільної колективізації, до цілковитого банкрутцтва всіх апологетів дрібного „селянського" господарства.

Серед цих апологетів проф. Ландо посідав досить поважне місце. Він уперто й послідовно розвивав і обґрунтовував теорію більшої життєздатности дрібного хліборобства, порівнюючи з великим.

Він систематично критикував погляди всіх прихильників великого сільського господарства взагалі, і цукробурякового, зокрема.

Він проголошував, що... „крестьянские плантации — это единственный якорь спасения свекловичного хозяйства и сахарной промышленности Украины" (Крестьянские плантации в свекловичном хозяйстве Украины", Київ, 1920, стор. 32).

Він доводив, що дрібне селянське господарство ніколи не було й не могло бути гальмом прогресу бурякової культури. Визнавши, що в передреволюційний час урожайність буряків у дрібних господарствах менш, ніж у великих, проф. Ландо все ж таки настоював на своєму: „Однако, если на дело взглянуть с точки зрения исторической перспективы, то оказывается, что крестьянская свекла в росте урожайности обгоняла частновладельческую и поэтому она тормозом для общего прогресса свекловичной культуры служить не могла". (Там само, стор. 21, курсив тексту).

Проф. Ландо потратив не мало сил, щоб розвіяти сумніви й недовір'я щодо селянських бурякових плянтацій. При цьому він виходив з такого переконання:

... „вконец руйнированная сахарная промышленность Украины либо замрет совсем, либо возродится на совершенно новых началах; и основным фундаментом этого возрождения будет широкое и прочно организованное крестьянское свеклосеяние на индивидуальных, кооперативных, и, по — возможности, коллективистических началах". (Там само, стор. 4, курсив тексту).

Проф. Ландо завжди орієнтувався на індивідуальне селянське бурякосіяння. Про колективи зазначено тут випадково. Це писалося тоді, коли в можливість серйозних успіхів в справі колективізації не вірили не тільки наші вороги, а й чималенька кількість наших товаришів-комуністів. Проф. Ландо користувався зі всякої нагоди, аби процитувати щось такого з нашої радянської преси, де висвітлювалось негативні сторони тодішніх (1920 р.) колгоспів. Траплялися навіть такі „перлини", що в передовій статті одного губерніяльного партійного органу, якийсь партійний йолоп проголошував:

„Всякі партії, котрі будуть агітувати за комуни та за радянські господарства, вони не знають потреб селян, вони їм вороги. Наша партія більшовиків-комуністів проти всяких радянських господарств; вона прямо каже: „земля селянам,

хай вони самі її обробляють, ніхто не сміє над ними командувати" (курсив тексту). Правду говориз Прутков, що деякі слова, надруковані курсивом, бувають далеко несправедливіші за слова, надруковані простим шрифтом. Угледівши отаку „перлину", проф. Ландо зауважив: „это, конечно, несовсем правильное истолкование". Краще вже було-б сказати, що це зовсім неправильне тлумачення. Неправильне від початку до кінця.

Отже, проф. Ландо не тільки не виступав одверто проти колективізації, — він „виправляв" навіть закрути партійних дурників, а може й шкідників. Та й навіщо боротися проти колгоспів одверто, коли, по-перше, не віриш у можливість їхнього розвитку, а подруге, є засоби замаскованої боротьби: кивати іноді в бік колгоспів, й доводити повсякчасно, що індивідуальне селянське господарство життєздатне, що на ньому все тримається, що воно прогресивне, рентабельне й т. і.

Ось один з кивків проф. Ландо у бік колективізації:

„Но будущее крестьянское свеклосеяние зависит также от форм его организации. Вестись-ли крестьянским посевам на индивидуальных, кооперативных или коллективистических началах — это вопросы первостепенного научного и практического значения". (Ландо: „Экономика сах. пром., как предмет изучения", стр. 22).

Здавалось би, що питання поставлене вірно. Але ми вже знаємо, яку відповідь давав на це питання проф. Ландо. В скорім часі після такої постави питання (того-ж таки 1921 року), він проголосиз „закон" протилежного розвитку сільського господарства й промисловости, встановивши тенденцію с. г. до поділу, до удрібнення. Киваючи в бік колгоспів і кооперації, він виспівував успіхи індивідуального господарства. А коли ще мати на увазі, що для всіх дрібно-буржуазних економістів кооперація є лише засіб до поліпшення стану індивідуального господарства, а не засіб усуспільнення с.-г. продукції, то стане цілком ясно, що натяки на кооперацію й колективізацію зовсім не означають у дрібно-буржуазних економістів соціялістичної перебудови села.

Проф. Ландо добре розуміє всі недоліки дрібного індивідуального господарства. Він указує на малоземелля, натуральний характер селянського господарства, трипілля, неглибоку оранку, недостачу угноєнь, погану якість насіння, віддаленість селянських земель від цукроварень, трудноші гужової перевозки буряків, тощо. Констатуючи все це, проф. Ландо все ж таки заключає: „Несмотря на все препятствия и дефекты, культура крестьянской свеклы все-же мощно (?!) розвивалась". („Крестьянские плантации"..., стор. 24).

Проф. Ландо вважав за можливе усунути всі дефекти індивідуального дрібного господарства, не виходячи за його межі.

Проф. Ландо поклав всі надії на відродження й розвиток цукро-промислової сировинної бази на основі розвитку й поширення індивідуального селянського бурякосіяння. Відціль він неминуче приходив до визнання життєздатности дрібних цукроварень. Він стверджував, що „концентрація виробництва в розумінні ставлення на роботу найбільших цукроварень не може дати в цукровій промисловості ніяких позитивних результатів, являючи в той же час багацько негативних особливостей". (Стан цукрової промисловости", стор. 36, курсив тексту). Він доводив, що практика цукрового виробництва революційного часу „виявила незрівнянно більшу життєздатність дрібних і почасти середніх цукроварень при цілковитому банкрутстві великих". (Тамсамо, стор. 35).

Якби це була тільки констатація того, що було в дійсності в перші роки революції, то це нічого. Але проф. Ландо взагалі робив установку на розвиток дрібних цукроварень. Він оголосив загальний „закон" тісних меж концентрації с.-г. індустрії взагалі й цукрової промисловости зокрема.

Проти таких поглядів марксисти завжди рішуче боролися. Пригадаймо, що говорив з приводу цього Ленін:

„Мелкое производство в земледелии осуждено на гибель и невероятно придавленное, угнетенное положение при капитализме, — говорят марксисты. Будучи зависимым от крупного капитала, будучи отсталым по сравнению с крупным производством в земледелии, мелкое производство держится только отчаянным понижением потребностей и каторжным, двужильным трудом.

Распыление и расхищение труда человека, худшие виды зависимости производителя, истощение сил крестьянской семьи, крестьянского скота, крестьянской земли, — вот, что несет капитализм везде и повсюду крестьянину.

Крестьянину нет спасения иначе как в присоединении к действиям пролетариата, наемных рабочих — в первую голову.

Буржуазная политическая экономия и ее не всегда сознательные сторонники, в лице народников и оппортунистов, стараются, напротив, доказать, что мелкое производство жизнеспособно и выгоднее крупного. Не к пролетариату, а к буржуазии, не к классовой борьбе наемных рабочих, а к укреплению своего положения, как собственника и хозяина, должен тяготеть крестьянин, имеющий прочное и надежное положение в капиталистическом строе — такова сущность теории буржуазных экономистов". (Ленин, твори, т. XII, ч. II, стор. 169).

Так ставив питання Ленін перед Жовтневою революцією. Може він змінив свої погляди після революції? Адже відомо, що тільки після Жовтневої революції селянин вперше почав жити по-людському. Але не вважаючи на те, що після революції селянинові стало значно краще, Ленін знову і знову доводив, що для дрібного, індивідуального селянського господарства немає й не може бути іншого виходу, крім переходу до великого, усуспільненого господарства.

„Война вызвала такое страшное разорение, что отдельные мелкие хозяйства у нас не имеют теперь ни рабочего скота, ни инвентаря, ни орудий. Мы на такое расхищение народного труда дальше идти не можем. Трудящееся, беднейшее крестьянство, которое больше всего принесло жертв для революции и больше всего потерпело от войны, отняло у помещиков землю не для того, чтобы эти земли попали к новым кулакам. Перед этим трудящимся крестьянством сама жизнь тепер ставит в упор вопрос о переходе к общественной обработке земли, как единственному средству восстановить ту культуру, которая теперь так разорена и разрушена войной, как единственному средству выйти из той темноты, забитости и подавленности, на которую всю массу деревенского населения осуждал капитализм"... (Ленін, твори, т. XV, стор. 595).

Може Ленін і всі більшовики змінили свої погляди тоді—коли визнано було потребу перейти до нової економічної політики? Адже тоді, у 1921 році, ми звернули особливу увагу на піднесення й розвиток всієї маси індивідуальних господарств. Адже Ленін говорив на X-му з'їзді РКП(б):

„Практика, разумеется, показала, какую огромнейшую роль могут играть всевозможнейшего рода опыты и начинания в области коллективного ведения земледельческого хозяйства. Но практика показала, что эти опыты, как таковые, сыграли и отрицательную роль, когда люди, полные самых добрых намерений и желаний, шли в деревню устраивать коммуны, коллективы, не умея хозяйничать, потому что коллективного опыта у них не было". (Ленін, твори, т. XVIII, ч. I, стор. 139). Чи не означало це, що Ленін визнав тоді життєздатність й перевагу індивідуального селянського господарства, порівнюючи з великим соціялістичним хліборобством? Ні, ні в якім разі. Ленін тільки підкреслив той факт, що в тодішніх умовах господарської руїни чимало спроб до переходу бідняцько-середняцьких мас на колективне господарювання неминуче закінчувалося невдачами, бо не було досвіду, не було матеріяльно-технічної бази для цього. Це зовсім не означало, що ми відмо-

вилися тоді від запровадження колективізації, від переробки дрібної товарової продукції у сільському господарстві на велику соціялістичну.

Ми пішли тоді на певні поступки, ми пристосували тоді всю нашу економіку до економіки середняка, ми максимально задовольняли середнє селянство, не порушуючи інтересів пролетаріяту, не порушуючи наших теоретичних і політичних принципів, не відмовляючись ні на йоту від ставки на розвиток великого соціялістичного хліборобства. Від такої постави питання більшовики ніколи не відступали ні на крок. „Пролетарии говорят крестьянам: мы вам поможем дойти до „идеального" капитализма, ибо уравнительность землепользования есть идеализирование капитализма с точки зрения мелкого производителя. И в то же время мы вам покажем недостаточность этого, необходимость перехода к общественной обработки земли". (Ленін, твори. т. XV, стор. 517).

Навіть в умовах переходу до нової економічної політики ми не визнавали й не могли визнавати сумнозвісної теорії „сталости" дрібного господарства. Ця „сталість", за виразом Сталіна, гірше всякої несталости.

Всі, хто виспівував і виспівує успіхи дрібного „трудового" хліборобства, завжди були й є вороги марксизму, завжди були й є ніхто інші, як буржуа, що обдурюють робітників.

Тепер таким співцям прийшов кінець. Тепер переваги великого соціялістичного господарства над дрібним селянським господарством доведено на масовому досвіді. Здавалось би, що в зв'язку з цим всі дрібно-буржуазні теорії про життєздатність дрібного господарства повинні були б розвіятися самі по собі, як листя восені. Так ні, оскільки ще існує економіка, на якій базується ідеологія дрібної буржуазії, остільки живуть ще різні теорії, що вихваляють дрібне господарство, тому припиняти боротьбу проти таких теорій не можна.

III. НАСТАНОВЛЕННЯ ПРОФ. ЛАНДО В СПРАВІ ПЛЯНУВАННЯ РОЗВИТКУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ.

В цьому розділі ми не можемо обмежитись лише негативною критикою невірних настановлень проф. Ландо, а мусимо розглянути й висвітлити також деякі окремі цілком вірні засади й спрямування його в галузі плянування цукрової промисловости.

Проф. Ландо в справі розв'язання окремих проблем плянування посідав далеко вірніші позиції, ніж інші буржуазні, та й не тільки буржуазні економісти, а й такі, що вважали себе за марксистів.

Наприкінці 1925 та на початку 1926 року проф. Ландо мав цілковиту рацію піддати гострій критиці перспективний плян розвитку цукрової промисловости, складений пляновою комісією Цукротресту 1925 р.

Проект-мінімум цього пляну визначав гуртову продукцію цукру на 1931/32 рік у розмірі 90 млн. пудів.

Варіянт-оптимум „передбачав", що розміри гуртової продукції цукру для всього Союзу складатимуть у 1931/32 р. 115 млн. пудів.

Проф. Ландо розраховував краще, вірніше, і вважав, що на 1931/32 рік треба визначити гуртову продукцию цукру в 150 млн. пудів.

Практика показала, що проф. Ландо був далеко ближче до істини, ніж плянова комісія Цукротресту. Це пояснюється тим, що плянова комісія в своїх рахунках виходила із „загальних міркувань" й некритично користувалася передреволюційними покажчиками, а проф. Ландо виходив із детального вивчення конкретних обставин і базував свої розрахунки в основному на нових покажчиках, обумовлених новими, своєрідними обставинами радянської економіки.

Проф. Ландо мав цілковиту рацію обвинувачувати авторів пляну в „мікроманії", безперспективности, нерозумінні особливостів радянської економіки тощо. Ось один із зразків критичних зауважень проф. Ландо:

„Плановая комиссия Сахаротреста при составлении перспективного плана на 5—6 лет вперед избрала „довоенные отношения“ именно как норму, как модель, а во многих случаях даже как идеал. А между тем именно в сахарной промышленности меньше, чем в какой-либо другой отрасли народного хозяйства, довоенные данные и соотношения могут быть для нас нормой, моделью, а тем менее „идеалом“.

В условиях современного состояния „переходного“ советского строительства любой рассчитанный на долгий срок промышленный план должен быть построен—при обязательном учете всех об'ективных возможностей его осуществления на таких принципах:

а) на пореволюционных динамических процессах, а не на дореволюционных статических достижениях;

б) на целеустремленной хозяйственной перспективности, а не на телеологически-приспособленческой ретроспективности;

в) на комбинированной увязке с тенденциями развития других отраслей, а не на изолированном от них построении.

Почти все пятилетние опыты перспективного и оперативного планирования сахарной промышленности отличались вредной микроманией, плановой близорукостью. Это среди ряда других причин приводило к несоответствию разворачивания сахарной промышленности потребностям населения и страны, с одной стороны, и к систематическому отставанию этой промышленности от темпа восстановления всего народного хозяйства СССР—с другой“. („Местное хозяйство“, журнал Київського Виконкому, № 4, за січень 1926 р., стор. 105. Курсив тексту).

Проф. Ландо дорікав комісію за те, що вона обійшла й зовсім не відбила в пляні такі найважливіші, на його думку, питання, як робітниче питання в цукроварнях і цукробурякових радгоспах, податкове обкладання цукру, митна й залізнична політика, раціональна організація керуванням цукропромисловими підприємствами, організація цукрового збуту на внутрішньому й зовнішньому ринках. Він цілком доречі пропонував урахувати потребу утворення цукрового резерву на заводах на випадок всяких несподіваностей.

Нам здається, що розрахунки проф. Ландо були в основному вірними. Окремі аргументи його на користь максимального розвитку цукрової промисловости—теж вірні.

„Нет худа без добра“. Проф. Ландо тримав курс на великий розмір продукції цукру через те, що сподівався на широкий розвиток селянських цукро-бурякових плянтацій. Добре те, що проф. Ландо боровся проти мікроманії, але дуже зле те, що він знову виспівує „успіхи“ селянського індивідуального бурякосіяння. Звичайно, ні тоді (1926 р.), ні тепер не можна нехтувати справою селянського бурякосіяння. Доки не вирешено суцільної колективізації, ми будемо використовувати не тільки колгоспні та радгоспні бурякові плянтації, а й плянтації бідняцько-середняцьких господарств. Але не в цьому справа. Справа в тому, що проф. Ландо взагалі є прихильник індивідуального селянського господарства. Він дорікав складачів перспективного пляну в тому, що: „Они по сие время ведут как бы двойную ретушь: методически чернят крестьянское свеклосеяние и его светлые стороны и, наоборот, систематически обеливают заводское хозяйство, умышленно не выявляя многочисленных дефектов его“. (Там само, № 8, стор. 12),

Проф. Ландо перегинає палку якраз у протилежний бік: він завжди чернить велике радгоспне бурякосіяння й „вибілює“ дрібне селянське бурякосіяння, підкреслюючи його „світлі сторони“. Тут немає нічого дивного. Ми вже знаємо, що проф. Ландо—апологет дрібно-буржуазного укладу сільськогосподарської економіки.

Нічого дивного немає також в тому, що проф. Ландо був прибічником сумнозвісної теорії „загасаючої кривої“. На те вже він буржуазний економіст,

щоб користуватися всякими нагодами для переспіву буржуазних теорій. Ось як виглядає ця теорія в інтерпретації проф. Ландо:

„Не приходится сомневаться в том, что рост потребления сахара от 0 к 100% довоенной величины пойдет быстро, а дальнейшее наростание к неопределенной и неизвестной будущей величине пойдет куда более замедленно. Это общий закон для всех отраслей промышленности нашей, для всех видов емкости рынка нашего, ибо процессы воспроизводства и „построение новых форм хозяйства“ не могут совершаться таким же быстрым беспрерывно повышательным темпом, как процессы восполнения прежней убыли—процессы восстановительные“ (Там само, № 4, стор. 112. Курсив тексту).

Шкода й праці критикувати цю шкідницьку, вщент розбиту життям теорію. Ця теорія була одною з основних теоретичних підвалин практичного шкідництва.

Такі в основному неґативні й позитивні сторони настановлень проф. Ландо в справі плянування розвитку цукрової промисловости. Позитивне—в правильних практичних розрахунках. Неґативне—в основних теоретичних настановленнях.

Але вважаючи на те, що центр ваги критикованої праці полягає не в загально-теоретичних міркуваннях, а в конкретній аналізи й розрахунках, можна сказати, що проф. Ландо в галузі плянування зробив крок вперед у напрямку відходу від буржуазної економії.

IV. ІСТОРІЯ ТА СТАН ПРАЦІ В ЦУКРОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗА ДОБИ КАПІТАЛІЗМУ В ОСВІТЛЕННІ ПРОФ. ЛАНДО.

В першому збірникові економвідділу Українського Науково-Дослідчого Інституту Цукрової Промисловости,—„Праці з економіки цукрової промисловости“ (Київ, 1930),—надруковано першу частину незакінченого дослідження проф. Ландо: „Історія та стан праці в нашій цукровій промисловості за доби капіталізму“ (Збірник, стор. 27—120). В цій частині автор на основі великого архівного матеріялу, літературних джерел і статистичних даних досить детально висвітлює такі питання:

1) Перші зародки капіталізму в хліборобстві та сільсько-господарській індустрії.
2) Цукро-промисловий пролетаріят та його роля в фабрично-виробневій праці.
3) Ознаки монополістичного розвитку цукрової промисловости за 80—90 р. р.
4) Число та склад цукропромислового пролетаріяту в 80 та 90-х р. р.
5) Форми контрактації захожих робітників.
6) Заробітня платня, її види та штрафи.
7) Харчування робітників.
8) Довжина робочого часу.
9) Продукційність праці за 80-х і 90-х р. р.
10) Житлові та санітарно-технічні умови праці за 80-х та 90-х р. р.
11) Нещасні випадки та заходи до охорони праці.

З післямови дізнаємось, що автор подає дані, що висвітлюють справу до 90-х р. р. минулого століття включно, але початкову розробку матеріялу він довів до 1919 р. Всю працю розраховано на 15 аркушів. Основні розділи й загальні висновки зі всієї праці, автор обіцяє подати в найближчий час.

Бажано, щоб автор довів роботу до кінця й подав її в закінченому вигляді. Робота потрібна й корисна.

Звичайно, коли б цю роботу писав марксист, то вона виглядала б інакше. Було б більше політичної загострености, було б більше висвітлено питання клясової боротьби цукропромислового пролетаріяту, все розглядалося з по-

гляду інтересів пролетаріяту, а не з „об'єктивного", безстороннього погляду, як це робить автор. Та як би ж..., але жодний марксист досі не працював в цьому напрямкові, не досліджував історії та стану праці цукропромислового пролетаріяту детально, глибоко, всебічно. А буржуазний економіст, проф. Ландо, взявся за цю справу й виконав її в основному не погано. Він виконав її з такою чесністю, з такою прихільністю до пролетаріяту, на яку тільки може бути здатний той буржуазний економіст, що відходить від буржуазної економії, що відмовляється від прикрашування капіталізму, відмовляється від рабського прислужування колишнім своїм хазяїнам—капіталістам і несміливо, соромливо переходить на бік пролетаріяту.

Загальне враження, що складається після ознайомлення з твором проф. Ландо, це—сумна картина тяжких, нелюдських умов праці цукропромислового пролетаріяту за доби раннього капіталізму. Ось кілька деталей з цієї картини, змальованої від проф. Ландо на підставі історичних документів і фактів:

1) Житлові умови для робітників за 80-х—90-х р. р.

„Здебільша розміщувано робітників у дерев'яних куренях, де не було ніяких меблів, крім полу. На піл клали, або солом'яні матраси, або просто настилали солому, покриваючи її спільним рядном. Солому міняли, звичайно, тільки один раз на цілісенький рік перед початком виробництва, а матрасів ніколи не прали" (стор. 103).

...„Курені для робітників здебільша тісні й паскудні, а тому, що обидві зміни містяться в тому самому приміщенні й одна зміна виходить, а друга приходить на її місце, то курені ніколи не провітрюються й робітники живуть у брудних негігієнічних умовах" (стор. 43).

2) Заробітня платня

„За неоголошеним щоденником інспектора Новицького..., заробітня платня робітникам на харчах від цукроварні становила пересічно 5—6 карб. в місяць за 30 відроблених днів; півробітники й жінки діставали тільки 3—5 карб. Робітники на своїх харчах одержували від 8 до 12 карб.; півробітники і жінки—5—8 карб." (стор. 69).

„Заробітня платня некваліфікованими робітникам у цукровій промисловості була набагато менша, ніж в інших галузях" (стор. 70).

3) Харчування робітників

„Харчі становлять найголовнішу частину платні за нелюдську працю робітникам, особливо захожим, тож ця натуральна частина заробітку заслуговує на неменшу увагу, ніж грошова. З дослідження Новицького знаємо, скільки видається харчів на харчовий місяць, що має від 24-х до 30 днів: житнього борошна не більше, як 32 кгр, пшона від 8 кгр до 16 кгр, гречаних круп від 4 кгр до 8 кгр, яловиччини від 4 кгр до 12 кгр, сала до 1600 гр, соли до 1600 гр." (стор. 74).

З інших даних довідуємося, що м'яса видавали робітникам тільки по 120 грам на день, при чому м'ясо заміняли рибою, а сало—олією.

Культуртреґер Чубинський пропонував „бажану" норму харчування робітників—400 гр. м'яса на день. Проф. Ландо цілком слушно зауважує, що „норма ця насправді ж була багато гірша" (стор. 41).

4) Довжина робочого дня

„В атмосфері загального пригнічення та нелюдської експлуатації робітників, довжина робочого часу не мінялася майже десятиріччями. Принаймні

в цукровій промисловості робочий час зазнав мало змін. За 80-х і 90-х років, як і за попередніх десятиріччів, робочий день на цукроварнях тривав 12 годин... Та справжній час роботи визначався не тільки „нормовою", а й понаднормовою роботою, але про її розміри не маємо достатніх даних... Щодо максимальної довжини робочого часу, то цукроварні були на одному из перших місць" (стор. 82—83).

Цікаво відзначити, як у 70 р. р. вирішували питання довжини робочого дня культуртреґери з Київського відділу російського технічного товариства. У 1871 р. видано друком доповідь секретаря цього товариства Чубинського „Про робітників".

Ось що пише з приводу цього проф. Ландо:

„Та кінець-кінцем, це „наукове товариство", що, як гадав доповідач—не може ставитися байдуже до робітничої справи, на ділі виявило цілковиту байдужість до робітника, а в справі довжини праці боязко й обачно ухвалило таке: „Відділ визнав за потрібне залишити по старому дванадцятигодинну працю... „Але те саме товариство поставилось прихильно до ближчих йому інтересів помічників-директорів, бо ті „цілісінький день у біганині, раз-у-раз напруженому стані, то й збавляють собі здоровля". Тим то „великою більшістю голосів визнано за потрібне мати на кожній цукроварні 3-х помічників з 8 год. працею". У цьому „науковому товаристві" особи, що заступали інтереси промисловости, а не праці, в найкращому разі—заступники цукроварницької адміністрації, а не робітників, підходили з однією—нелюдською міркою до робітників, а з другою—м'якою до піддиректорів" (стор. 42).

Можна було б процитувати ще чимало місць з твору Ландо, в якому висвітлюється в неприкрашеному вигляді дійсний стан речей в галузі праці цукропромислового пролетаріяту за доби капіталізму. Але досить і цього, щоб показати, що проф. Ландо не прикрашує капіталізм, не виспівує його. Це добре. Це крок вперед. Це—напівповоріт у наш бік. Але цього недосить. Мало—не прикрашувати капіталістичної експлуатації, не затушковувати її,—треба рішуче засудити її, треба засудити капіталізм і протиставити йому соціялізм. А проф. Ландо цього якраз і не робить. Він протиставляє російський варварський капіталізм не соціялізмові, а чужоземному „цивілізованому" капіталізмові. Ось доказ:

„В офіційному звіті про Всеросійську художньо-промислову виставку 1882 року мовиться: „Надзвичайне зростання у нас цукрового виробництва... повинно всіма сторонами нас радувати". Коли б урядові оптимісти того часу глибше зааналізували б стан нашої цукрової промисловости проти стану її в західній Европі, а особливо в Німеччині та Франції, то переконались би самі, що наше цукрове виробництво зовсім не могло ще нас радувати „всіма сторонами". І насамперед, воно аж ніяк і нікого не могло радувати станом цукроварської праці" (стор. 49, курсив тексту).

Як би проф. Ландо хоч раз вийшов за межі буржуазного світогляду, то його ніколи б не радувало становище пролетаріяту ні в Німеччині, ні в Франції, ні в минулому, ні тепер. Та в тім то й біда, що проф. Ландо не уявляє собі інших суспільних відносин, ніж капіталістичні. В цьому основна хиба всіх праць проф. Ландо. Він може викривати окремі хороби капіталістичної системи, але ніколи не протиставляє їй соціялістичної системи. Він підходить до капіталізму не з погляду революціонера, а з погляду соціял-демократичного „лікаря" капіталізму.

Проф. Ландо добре робить, що аналізує розвиток капіталізму в Росії й на Україні, користуючись відповідними працями В. І. Леніна. Це добре. Це—крок вперед на шляху відходу від буржуазної економії. Але він зле робить, що не продумує творів Леніна глибше, не звертає, або не хоче звертати уваги на всі сторони ленінської аналізи розвитку капіталізму. Він описує процес пролетаризації сільської людности, але „не помічає" процесу на-

родження сільської буржуазії, к у р к у л ь н і, як кляси експлуататорів. І це не випадково. Ми вже знаємо, що проф. Ландо завжди бере „селянство", як ц і л е.

На жаль, ми не можемо перевірити документально, чи відповідає дійсності така заява проф. Ландо: „Цілісінький вік існування російської цукрової промисловости й 30 років організації товариства власників цукроварень, на жаль, нічого не навчили робітництво. І революція 1905 року—навіть вона не лишила робітникам будь-яких організаційних форм не то що професійно-бойового характеру, а й просто культурньо-освітнього. А тому цукропромисловий пролетаріят не зміг із себе висунути ані людей, ані апарату, що виясняли б статику й динамику його власного становища" (стор. 29).

Ми знаємо, що аж до Жовтневої революції цукропромисловий пролетаріят, взагалі кажучи, був дуже не організований. Але чи справді він був такий уже безпорадний, як це здається проф. Ландо? Історики-марксисти повинні дати точну відповідь: які саме організації цукропромислового пролетаріяту зародилися в 1905 році, як довго вони існували й т. ін. Нам здається, що цукропромисловий пролетаріят не був такий безпорадний в організаційному відношенні, як це змальовує проф. Ландо. За тим, що до Лютневої революції 1917 року цукропромисловий пролетаріят не мав тред'юніоністських, угодівських, професійних організацій шкодувати не слід. За тим, що цукропромисловий пролетаріят не мав культуртрегерських, просвітянських організацій шкодувати не слід. А проф. Ландо, очевидно, шкодує якраз за тим, що цукропромислові робітники не мали ж о в т и х профспілок.

Цукропромисловий пролетаріят вписав не одну героїчну сторінку до історії революційного робітничого руху 1905—1906 років; він стояв на чолі селянської боротьби проти поміщиків. Отже, де-чому цей пролетаріят навчився. Звичайно, він навчився не тому, чого хотілося професорові Ландо й усім дрібно-буржуазним угодівцям. Та це не біда.

Треба визнати, що не вважаючи на всі хиби, праця проф. Ландо потрібна й цінна своєю ф а к т и ч н о ю с т о р о н о ю. Не можна сказати, що проф. Ландо з о в с і м некритично подає великий фактичний матеріял. Він звертає увагу на те, що деякі дослідники стану праці за доби капіталізму „недооцінюють факту надзвичайної експлутації". Отже, деяка критична оцінка джерел з погляду інтересів пролетаріяту є, але недостатня. Ну що ж, ми не вважаємо проф. Ландо за марксиста й не ставимо до нього вимог як до марксиста. Наколи б хтось поставив до нього вимогу, як до марксиста, то тим самим висловив би надію на те, що проф. Ландо м о ж е с т а т и м а р к с и с т о м. Таких надій ми на нього не покладаємо. Ми беремо його працю такою, як вона є й приходимо до висновку, що буржуазний економіст, той, що намагається працювати д л я р о б і т н и ч о ї к л я с и, краще виконати завдання не міг. То вже наше завдання переробити п о с в о є м у той великий фактичний матеріял, що його подав проф. Ландо. А матеріял цей—потрібний, цінний. Нехтування й одкидання такого матеріялу буде найгіршим виразом комчванства.

Треба дати можливість проф. Ландо закінчити працю, що він її розпочав, треба допомогти йому опрацювати другу частину к р а щ е, ніж першу. Було б злочином відштовхувати від себе буржуазного економіста, що розпочинає справу, потрібну й корисну для робітничої кляси.

Ми цілком погоджуємося з проф. Ландо в тім, що:

...„Минуле цукропромислового пролетаріяту має надзвичайний інтерес не тільки для того, хто вивчає економіку нашої цукрової промисловости і навіть не тільки для стотисячної армії цукровиків, але й для всіх, хто цікавиться минулим робітничої кляси в цілому. Кожну бо недосліджену досі ділянку історії та стану робітничої кляси в нашій країні—СРСР в цілому, а надто це стосується малодослідженої історії праці в УСРР—неодмінно треба дослідити з такою вичерпною повнотою, яка тільки можлива з об'єктивних

обставин (наявність архівних матеріялів, літературних джерел, статистичних даних тощо)" (стор. 120).

V. СВІТОВЕ ГОСПОДАРСТВО І КАПІТАЛІСТИЧНІ КРИЗИ В СВІТЛІ ВУЛЬГАРНОЇ ЕКОНОМІЇ

1930 року проф. Ландо зробив крок вперед на шляху відходу від буржуазної економії в питаннях історії та стану праці в цукровій промисловості за доби капіталізму. Але того ж таки року він зробив кілька кроків назад, до найвульгарнішої сучасної буржуазної економії.

Мова мовиться про його книгу, видану року 1930: „Современный кризис мировой сахарной промышленности и попытки к его разрешению". В цій книзі на кількох десятках сторінок подається дуже потрібний і цікавий статистичний матеріял (таблиці й діяграми основних покажчиків стану й розвитку цукрової промисловости по найголовніших капіталістичних країнах Европи й Америки за час з 1910 до 1929 року). Крім того, автор подає низку документів, що характеризують сучасну кризу світової цукрової промисловости та спроби капіталістів знайти вихід з кризи. Цим тільки й виправдується випуск згаданої книги в світ під маркою такої солідної радянської науково-дослідчої інституції як УНІЦ. Щодо наукової вартости основного тексту книги, то, з нашого погляду, її треба взяти під великий сумнів.

Автор зовсім некритично викладає погляди буржуазних економістів. Всі основні питання сучасної кризи світової цукрової промисловости він викладає на підставі праць буржуазних економістів, зокрема—доктора Мікуша.

Свої власні погляди автор викладає в „итоговых замечаниях", а почасти й передмові. Ці погляди нас і цікавлять. З передмови дізнаємось, що криза світової цукрової промисловости, це не складова частина загальної кризи капіталізму, а звичайнісінька періодична промислова криза.

...„Мировая сахарная промышленность со времени 1924/1925 г. г. по 1928/29 г. в той или иной мере пережила обычно присущие капиталистическому хозяйству черты кризисов: наличие перепроизводства, резкое падение мировых сахарных цен, ожесточенная борьба за рынки сбыта, убыточный экспорт и компенсация на внутреннем сбыте, взаимная боязнь конкуренции и почти повсеместное повышение пошлин, падение курса акций или даже закрытие некоторых заводов и концентрация промышленности при одновременном сращивании с банковским капиталом и пр. и, наконец, попытки разрешения кризиса путем организации международных соглашений на предмет то сокращения производства, то контингентирования экспорта, то повышение потребления и т. д." (стор. 4).

Так визначає проф. Ландо сучасну кризу світової цукрової промисловости, обмежившись простим описом таких явищ, що виступають на поверхню капіталістичної економіки, не помітивши найглибших суперечностей капіталістичної системи, не помітивши зубожіння пролетарських мас, безробіття, локавтів, падіння зарплати нижче вартости робочої сили тощо. Ми вже не говоримо про таку кардинальну суперечність, як суперечність між суспільним характером продукції та приватнім характером капіталістичного привласнення. Про таку суперечність проф. Ландо взагалі нічого „не знає". Хоча дивно, як можна не знати про це, читавши твір Леніна „Розвиток капіталізму в Росії". Ландо цей твір читав. Він його цитував у іншій своїй праці 1930 року, перед тим, як писав про кризу капіталістичної цукрової промисловости. Отже дивно, що проф. Ландо нічого „не знає" про найглибші суперечності капіталістичного засобу продукції.

Та на те вже він прихильник вульгарної буржуазної економії, щоб „не помічати" найглибших суперечностей капіталізму й найглибших основ та найголовніших ознак кризи.

Так визначає проф. Ландо суть кризи в передмові. А в „итоговых заме-

чаниях" він приходить до твердження, що криза світової цукрової промисловости у 1929 році уже закінчилася і перейшла в фазу депресії. Не можна без дивування читати такого твердження проф. Ландо:

„Возникший еще в 1924—25 году, вследствие выявившейся тогда резкой диспропорции между мировым производством и потреблением сахара (первое превысило второе на 1,08 млн тонн), современный сахарный кризис,—несмотря на намечавшееся в иные годы восстановление равновесия между производством и потреблением и вопреки принятым исключительным мероприятиям внутри-и межгосударственного характера в целях ликвидации кризиса—вступил в фазу затяжной экономической депрессии, особенно усилившейся в последние два года и потому приковавшей к себе внимание всей специальной (и отчасти общей) западно-европейской и заокеанской печати" (стор. 69).

Це твердження цікаве з усіх боків.

По перше, воно суперечить тим статистичним даним, що їх подає проф. Ландо, і які свідчать про те, що цукрова промисловість капіталістичних країн перебувала в 1928—29 році в стані кризи. Дальший хід подій показав, що ця криза загострювалася, поглиблювалась й виходу з неї не видно було ні тоді, ні тепер, у 1931 році.

По друге, з цього твердження дізнаємось, що проф. Ландо пояснює капіталістичні кризи диспропорцією між продукцією й споживанням, себто недоспоживанням, порушенням рівноваги між продукцією та споживанням.

Отже, проф. Ландо нічого не хоче знати про теорію криз Маркса, Енгельса, Леніна, а додержується теорії криз Сисмонді та його колишніх і сучасних послідовників — Родбертуса, Дюрінґа, Кавтського, Туган-Барановського та інших найгірших інтерпретаторів теорії Сисмонді.

Розгляньмо детальніше два моменти: 1) визначення кризи, як порушення рівноваги між продукцією та споживанням і 2) пояснення кризи, як результату недоспоживання.

Перше зауваження. Вважаючи на те, що не тільки всі буржуазні економісти, а й деякі наші товариші марксисти часто визначають кризу, як момент порушення рівноваги, треба протиставити такому дуже поверховому й механістичному визначенню діялектичне марксівське визначення кризи.

Вичерпливого, загального визначення поняття кризи дати неможливо. Явища кризи включають в себе багацько визначень, що характеризують різні сторони кризи. Всяке явище чи процес є одність у многоманітності, одність протилежностей. Це положення має пряме відношення до поняття кризи, тим більше, що його суть включає в себе не одну, а всі основні суперечності капіталістичного засобу продукції. Пригадаймо ці суперечності.

1) Загальні суперечності товарової продукції,— цієї основи капіталістичної продукції:

Суперечність між споживною вартістю й вартістю;

Суперечність між конкретною й абстрактною працею;

Суперечність грошевої форми;

Суперечність між процесом праці й процесом утворення вартости;

Суперечність між купівлею й продажем;

Загальна неурегульованість товарової продукції, як зародок анархії капіталістичної продукції.

2) Суперечности капіталістичного засобу продукції:

Суперечність між необмеженим розвитком продукційних сил та обмеженим поширенням ринку;

Суперечність між поширенням продукції та збільшенням вартости;

Суперечність між умовами безпосередньої експлуатації та умовами її реалізації;

Суперечність між суспільним характером продукції та приватною владою капіталістів (головна суперечність);

Суперечність між продукцією та споживанням;
Суперечність між продукцією та розподілом;
Суперечність між продукцією та циркуляцією;
Суперечність між циркуляцією та споживанням;
Суперечність між багатством капіталістичної кляси та злиднями робітничої кляси;
Суперечність між змінним і сталим капіталом;
Суперечність між потрібною й додатковою працею;
Суперечність між масою й нормою зиску і т. д., й т. інш.

Всі ці суперечності знаходять певний вираз і вирішення в кризах. Тому Маркс розвиває визначення поняття кризи діялектично, цілком послідовно, в зв'язку з аналізою товарової й грошевої циркуляції, продукції капіталу та реального руху капіталістичної продукції в цілому.

На першім щаблі своєї аналізи, саме при досліджуванні товарової та грошевої циркуляції, Маркс визначає кризу, як момент відокремлення купівлі й продажу, порушення нормального перебігу циркуляції товарів і грошей, затримки й перерви процесу перетворення товарової форми в грошеву, споживної вартости у вартість. Отже, „криза в першій формі своїй є саме метаморфоз товара, відокремлення купівлі й продажу". (Маркс: „Theorien über den Mehrwert", том II, частина 2, стор. 282. Видання четверте. Штутгарт, 1921. Цитуємо за німецьким виданням через те, що російський переклад С. Салітана хибує на деякі неточності. Напр., Маркс говорить про пропорційність, а в перекладі мовиться про рівновагу, тощо. Д. К.).

Це визначення характеризує лише одну, найпростішу й найзагальнішу форму кризи, її абстрактну форму. Ця форма переростає в складнішу. Порушення товарової циркуляції перетворюється в певних умовах на порушення циркуляції капіталу. Тому на вищім щаблі своєї аналізи Маркс визначає кризу, як момент порушення й перерви процесу репродукції капіталу. А оскільки процес репродукції включає в себе процес продукції й нагромадження капіталу, то криза визначається, як порушення й перерва, скорочення й затримка процесу продукції, циркуляції, та нагромадження капіталу. Криза — це затримка кругообороту капіталу на всіх його фазах. Криза виявляється на останній фазі кругообороту капіталу, при перетворенні товарової форми в грошеву (Т′ — Г′) і потім впливає на першу фазу — при перетворенні грошевої форми в товарову (Г — Т) і т. д. Сукупність цих затримок означає кризу.

Затримка перетворення різних форм капітальних вартостей неминуче тягне за собою затримку й перерву дійсного обміну речовин, матеріяльного процесу репродукції капіталу. Під час кризи спостерігається не тільки катастрофічне загальне падіння цін, але й пряме знищення споживних вартостей, руйнація матеряльної основи процесу репродукції капіталу. Таким чином, криза є момент прямого руйнування капіталу, як вартости, і як споживної вартости. Елементи капіталу знецінюється і навіть знищується.

Криза, з одного боку, порушує процес репродукції капіталу, примусово відокремлює різні фази кругообороту капіталу, а з другого боку, вона є не що інше, як момент примусового здійснення одности цих фаз.

Процес репродукції капіталу є одність протилежностей, одність фази продукції й фази циркуляції. „Коли б вони були тільки відокремлені, не репрезентуючи одности, то неможливе було б і примусове здійснення їхньої одности, неможлива була б криза. Коли б вони репрезентували лише щось єдине, неподільне, то неможливе було б і примусове відокремлення, що знову таки є криза. Вона є примусове здійснення одности між моментами, що стали самостійними і примусове здійснення самостійности моментів, що, по суті, репрезентують щось єдине" („Theorien über den Mehrwert", стор. 287. Курсив мій. Д. К.).

Для поверхового уявлення таке визначення кризи може здаватися внутрішньо суперечливим. Криза є відокремлення, і в той же час вона не є відокремлення. Криза є порушення процесу репродукції капіталу і в той же час вона відновлює порушене відношення. Така вже природа кризи, що репрезентує одність протилежностей. Марксове визначення кризи наскрізь діялектичне.

Криза виступає в формі порушення процесу репродукції, але вона діє, як фактор примусового здійснення порушеного процесу, з'єднання всіх фаз кругообороту капіталу. Вихідний пункт кризи — примусове відокремлення, кінцевий пункт — примусове з'єднання, сполучення. Вихідний пункт переплітається з кінцевим так, що вони пронизують одно одного. Відокремлення й сполучення, це — форми вияву кризи. Але це — не пасивні форми. Це — також активні, дійові форми існування кризи. Ці форми пронизують собою зміст. Між формою й змістом завжди відбувається взаємодія, боротьба, взаємопросякнення. Згадані вище форми кризи є найпростішим змістом її. „В них виявляється буття кризи, як у своїх найпростіших формах, а також в своєму найпростішому змістові, оскільки сама ця форма є її найпростіший зміст. Але це ще не є обґрунтований зміст". (Там-само, стор. 285. Курсив тексту).

Обґрунтований зміст дійсної, реальної кризи аналізується від Маркса в III томі „Капітала", де розглядається такі форми капіталу, що виступають на поверхні суспільних відносин, в конкуренції, в свідомості аґентів капіталістичної продукції.

Тут визначення кризи крок за кроком наближується до тієї форми, в якій вона виступає на поверхні капіталістичної дійсности. Тут криза виступає, як форма виявлення й вирішення всіх суперечностей капіталістичного засобу продукції. „Кризи завжди репрезентують тільки тимчасове примусове вирішення існуючих суперечностей, примусові вибухи, що на мить відновлюють порушену рівновагу". („Капітал", том III, частина 1. Держвидав, 1927, стор. 188).

Над таким визначенням кризи не пошкодило б замислитись глибоко всім тим, хто визначає кризу, як порушення рівноваги, в тому числі и професорові Ландо, для якого криза є порушення рівноваги, й тільки.

Розберемось тепер детально, про яку рівновагу говорив Маркс, визначаючи кризу, як момент відновлення рівноваги?

Умови нормального перебігу процесу репродукції капітала репрезентують в той же час умови порушення нормального ходу цього процеса. Рівновага можлива остільки, оскільки відбувається безперешкодне перетворення одної в другу різних форм капітала. „Но поскольку происходят просто односторонние превращения, простые купли, с одной стороны, простые продажи, с другой, ... постольку равновесие осуществляется лишь при том предположении, что суммы стоимости односторонних продаж покрывают друг друга. Тот факт, что товарное производство является общей формой капиталистического производства, уже сам по себе указывает на ту роль, которую играют в нем деньги не только как средство обращения, но и как денежный капитал, и создает известные, свойственные этому способу производства условия нормального хода воспроизводства, как простого, так и в расширенном масштабе, условия, которые превращаются в столь же многочисленные условия ненормального хода воспроизводства, в столь же многочисленные возможности кризисов, так как равновесие при стихийно-складывающемся строе этого производства само является случайностью" („Капитал", том II, стор. 471. Держвидав, 1923. Курсив мій. Д. К.).

Постійні коливання, що відбуваються безперервно, вирівнюється, урівноважується постійно, безперервно. Великі колізії та порушення рівноваги, або пропорційности, що виникають періодично, усувається примусово також періодично, шляхом криз.

Капіталістичний процес репродукції завжди відбувається на ґрунті „постій-

ного вирівнювання нерівенств, що виникають постійно". Коли нерівенства й розходження досягають великих розмірів, коли суперечності загострюється до крайности, тоді справа доходить до раптового вибуху, кризи, що примусово вирівнює нерівности, сполучує розходження й вирішує суперечності. Криза наступає як раз у той момент, коли нормальний перебіг процесу репродукції натрапляє на великі перешкоди, що їх можна усунути лише примусово, стихійно.

В „Капіталі" й „Теоріях" Маркс віддає багацько уваги аналізі суперечливих впливів, що порушують нормальний рух капіталістичної продукції та підтримують його відносну, несталу рівновагу. Тут немає потреби в детальному розглядові цих моментів. Можна обмежитися лише деякими зауваженнями.

Постійне вирівнювання постійних нерівенств, постійне вирішування постійних суперечностей відбувається в усіх порах капіталістичної системи. Суперечности и противенства існують і розвиваються не тільки між різними самостійними елементами системи, але й усередині кожного окремого елемента.

Маркс не протиставляє поняття рівноваги й кризи, бо між явищами, що відповідають цим поняттям, існує складна взаємодія кількісного та якісного ґатунку. Ці поняття не можуть бути протиставлені хоч би через те, що криза в одній формі своїй репрезентує момент відновлення рівноваги між різними елементами капіталістичної продукції, в другій же формі своїй криза репрезентує момент порушення нормальних відносин між різними елементами процесу репродукції капіталу. Взаємодії між кризою і рівновагою неможна уявляти собі, примірно, в такому вигляді, що в певному напрямкові простягається плавна лінія рухомої рівноваги, що її переривається чи переломлюється на певних пунктах закорлюченими знаками криз. Цю взаємодію можна змалювати, скоріше, приблизно, так, що різні прямі, криві й ламані лінії руху всіх елементів капіталістичної продукції постійно розходяться все далі й далі одна від другої; але таке розходження не може простягатися до безкінечности; навпаки, воно може доходити лише до певної межі, за якою виявляється необхідність приведення знову всіх ліній до взаємного зв'язку, чи до рівноваги; такий момент к р и т и ч н и й; в цей момент виявляється величезна невідповідність між різними елементами репродукції капіталу, що рухаються в різних напрямках; в цей момент виявляється н е м о ж л и в і с т ь дальшого руху роз'єднаних елементів, неможливість їхнього ізольованого й самостійного існування, отже в цей к р и т и ч н и й момент примусово відновлюється зв'язок і взаємодія між різними елементами репродукції капіталу; цей звязок відновлюється на новій основі, при нових, змінених пропорціях.

Рівновага між різними елементами репродукції капіталу, це — не що інше, як відносна й нестала рівновага, або п р о п о р ц і й н і с т ь[1]) між різними

[1]) Відомо, що Бухарін завжди розглядав усі економічні явища з погляду р і в н о в а г и. Він намагався довести, що ніби й Маркс завжди виходив з погляду рівноваги. „Маркс, как известно, — писав Бухарін, — наметил крупными штрихами ход всего общественного воспроизводства, исходя из целого ряда упрощающих дело предпосылок; капитализм при наличии только двух классов, при отсутствии внешних рынков, при условии равенства ценности, цены и т. д. К а к в о з м о ж н о п о д в и ж н о е р а в н о в е с и е р а с т у щ е й к а п и т а л и с т и ч е с к о й с и с т е м ы? — Так был поставлен Марксом вопрос". (Н. Бухарин: „Империализм и накопление капитала". Издание второе. Госиздат, 1927, стр. 5. Курсив мій Д. К.). Це невірно. Так поставлено питання Бухаріном, а не Марксом. Маркса, насамперед, цікавили інші питання: як розвиваються суперечности й порушення капіталістичного процесу репродукції, коли навіть припустити, що цей процес відбувається ідельно гладко; яким чином відбувається постійне порушення рівноваги навіть в умовах простої репродукції; де гніздиться внутрішня червоточина капіталістичного засобу продукції — такі питання цікавили Маркса, перш за все. Звичайно, не можна впадати в другу крайність і цілком заперечувати яку б то не було рівновагу. Але краще вже говорити не про рівновагу, а про п р о п о р ц і й н і с т ь. Про це Ленін міркував так: „Но не точнее ли говорить о „необходимости известной пропорциональности", чем о „точке зрения равновесия"? Точнее, ибо об'єктивно первое, а второе приоткрывает дверь философским шатаниям в сторону от материализма к идеализму („Ленинский Сборник" XI, стор. 384—385).

галузями продукції, між різними факторами продукції всередині окремих галузів, і, нарешті, між різними моментами сукупного руху процесу репродукції й нагромадження капітала. Ця рівновага постійно порушується і, відновлюється. Маркс говорить, що „всі вирівнювання є випадкові, й не зважаючи на те, що постійно відбувається процес вирівнювання пропорції вміщень капіталів до окремих сфер, сама постійність цього процесу передбачає також існування постійної диспропорції, що її постійно вирівнюється, часто примусовим способом". („Theorien über den Mehrwert", том II, частина 2, стор. 263. Підкресл. в тексті).

Відділ ясно, что Маркс відрізняє дві форми вирівнювання пропорцій: 1) постійне вирівнювання пропорцій, що їх порушується постійно, і 2) тимчасове, примусове вирівнювання пропорцій, що їх порушується періодично. Якщо обидві форми рівнання висловити в одній формулі, то все можна звести до такого положення: процес постійного вирівнювання постійних нерівностей натрапляє періодично на великі перешкоди, що їх виявляється і усувається лише примусово, при допомозі криз.

Криза не порушує пропорцій, — вона їх вирівнює. У Маркса є чимало вказівок на те, що перепродукція може бути ліквідована тільки великим крахом, себ-то кризою. Отже, всі елементи перепродукції існують і розвиваються задовго до вибуху кризи. Те саме можна сказати й про ті суперечності, що знаходять своє тимчасове й примусове вирішення в кризах. Вони існують і розвиваються постійно. Криза не викликає їх, а лише виявляє й розряджає.

Які саме суперечності має на увазі Маркс, визначаючи кризи, як тимчасове, примусове вирішення їх?

Таке визначення кризи Маркс дає в III томі „Капітала", саме в тім розділі, де досліджується внутрішні суперечності закону тенденції норми зиску до зниження, саме в тому місці цього розділу, де розглядається „конфлікт між поширенням продукції та збільшенням вартости". Тут у Маркса мова мовиться про такі суперечності: 1) між споживною вартістю й вартістю, 2) між процесом продукції та процесом утворення вартости, 3) між зростом сталого й змінного капіталу, 4) між потрібною й додатковою працею, 5) між масою й нормою зиску, 6) між поширенням продукції та збільшенням вартости, тощо. Ці суперечності існують постійно, і капіталістичний засіб продукції переборює їх час від часу при допомозі криз. Ці суперечності репрезентують іманентні межі капіталістичної продукції. „Капиталистическое производство постоянно стремится выйти из этих имманентных границ, но оно преодолевает их только при помощи средств, которые снова ставят перед ним эти границы и при том в более колоссальном масштабе". („Капітал", том III, ч. 1, стор. 139). Ось оце зауваження Марксове, що капіталістична продукція постійно намагається вийти з іманентних йому меж, і не може вийти, вертиться в зачарованому колі циклу, — дуже важливе для зрозуміння визначення кризи, як момента відновлення рівноваги й вирішення суперечностей. Саме тут, — в зв'язку з відзначенням постійного прагнення капіталістичної продукції вийти з іманентних їй меж, — дається визначення кризи, як моменту тимчасового вирішення суперечностей. Інакше й не може бути, бо всі суперечности капіталістичної системи існують і розвиваються постійно, а вирішуються тимчасово, періодично.

Для дослідження різних випадків рівноваги та її порушення Маркс користується не одним — єдиним методологічним шабльоном, не однією міркою. Його діялектична метода безконечно глибока й гнучка. В однім випадку Маркс вважає за дане рівновагу, а в другім — порушення останньої. Пояснюючи залежність випадкових відхилень ціни від вартости, він припускає за дане рівновагу. Розглядаючи кризи, Маркс вважає за дане не рівновагу, а наявність порушень і суперечностей, що існують постійно.

Маркс неодноразово і невипадково визначав кризу, як момент віднов-

лення рівноваги. Але ми знаємо також, що в нього є й не такі визначення кризи. Не можна ні на хвилину забувати, що криза є порушення процесу репродукції, відокремлення купівлі й продажу, відокремлення продукції та споживання, відокремлення продукції й циркуляції тощо. А коли співвідношення між купівлею й продажом, між продукцією та споживанням тощо назвати рівновагою, то кризу, що примусово роз'єднує їх, можна визначити, як порушення рівноваги.

В яких випадках Маркс визначає кризу, як порушення, відокремлення тощо? — В умовах абстрактно-чистого капіталізму, коли теоретично припускається, що попит і пропозиція покривають одне одного, себ-то урівноважуються, отже, взаємно знищуються; коли панує закон вартости. Але навіть при таких умовах Маркс визначає кризу не однобоко, себ-то, не тільки як порушення, відокремлення, а й як відновлення, сполучення.

При яких обставинах Маркс визначає кризу, головним чином, як відновлення рівноваги? — В умовах реального руху капіталістичного процесу репродукції в цілому, коли закон вартости виступає безпосередньо в формі ринкових цін, коли попит і подача не урівноважуються, або урівноважуються лише випадково, або примусово, при допомозі криз.

Маркс гисує на перший плян то одну, то іншу частину визначення кризи, себ-то в однім випадку робить наголос на тому, що криза порушує процес репродукції, а в другому випадкові — на тому, що криза відновлює порушену пропорцію. Маркс робить це, виходячи з методологічних міркувань. Це ні в якім разі не означає того, що криза репрезентує або порушення рівноваги, або відновлення її. Криза репрезентує і те, й друге. Навіть найпростіші елементи економіки репрезентують одність протилежностей. А криза — це найскладніший феномен капіталістичної економіки. Тому неприпустимо відображати кризу, як щось однобічне, або як якусь одність без протилежностей. Маркс завжди рішуче виступав проти тих економістів, що помічали тільки одність там, де існують протилежності, і — лише протилежності, де існує одність.

Це перше зауваження, скероване проти вульґарного, поверхового визначення поняття кризи від проф. Ландо. Ми зупинилися з можливою повнотою на цьому зауваженні тому, щоб довести наочно, що той економіст, що хоче дійсно по-науковому висвітлити кризу бодай окремої галузі промисловости, не може зробити цього без застосування найгеніяльнішої, найглибшої теорії криз Маркса-Енґельса-Леніна.

Зауваження друге, з приводу пояснення кризи недоспоживанням. Колись пан Дюрінґ, один з невдалих інтерпретаторів теорії криз Сисмонді, пояснював капіталістичні кризи суперечністю між продукцією та споживанням, або недоспоживанням. Енґельс, критикуючи цю теорію, писав:

„Недостаточное потребление масс является необходимой предпосылкой всякого, покоющегося на експлоатации, общественного строя, следовательно и капиталистического; но только капиталистический способ производства приводит к кризисам. Таким образом, хотя и правда, что недопотребление масс является одним из условий кризисов, играя в них давно признанную роль, но это нисколько не выясняет нам причин существования кризисов в настоящее время, как и того, почему их не было ранее". (Енґельс: „Анти-Дюрин ", видання Ін-ту Маркса і Енґельса, М. — Л. 1930, стор. 272).

А ось що писав Ленін з приводу двох теорій криз — теорії Сисмонді й теорії Маркса-Енґельса:

„Глубокое различие этих теорий, казалось бы, ясно само собой, но мы должны остановиться подробнее на нем, ибо именно русские последователи Сисмонди стараются стереть это различие и спутать дело. Две теории кризисов... дают им совершенно различные об'яснения. Первая теория об'ясняет их противоречием между производством и потреблением рабочего класса, вторая противоречием между общественным характером производства и част-

ным характером присвоения. Первая, следовательно, видит корень явления вне производства... вторая именно в условиях производства. Говоря кратче, первая об'ясняет кризисы недостаточным потреблением... вторая — беспорядочностью производства. Итак, обе теории, об'ясняя кризисы противоречиями в самом строе хозяйства, совершенно расходятся в указании этого противоречия. Но спрашивается: отрицает ли вторая теория факт противоречия между производством и потреблением, факт недостаточного потребления? Разумеется, нет. Она вполне признает этот факт, но отводит ему надлежащее, подчиненное место, как факту, относящемуся лишь к одному подразделению всего капиталистического производства. Она учит, что этот факт не может об'яснить кризисов, вызываемых другим, более глубоким, основным противоречием современной хозяйственной системы, именно противоречием между общественным характером производства и частным характером присвоения". (Ленін, твори, т. II, стор. 190 — 191, курсив тексту).

Про те, що проф. Ландо є прихильник сумнозвісної теорії недоспоживання, свідчить ще таке його твердження:

„Сущность современного мирового сахарного кризиса... выражается, однако, не столько в факте и размерах перепроизводства, сколько в факте и размерах мирового недопотребления сахара... Это недопотребление является следствием, как наступившего еще со времени войны обнищания населения главнейших сахаро-потребляющих стран, так и особенно обострившегося обнищания из-за усилившейся в последние годы безработицы в главнейших капиталистических странах Европы и Америки" (стор. 70).

Ну, слава богу, що хоч про безробіття і злидні мас випадково сказано. А то про це проф. Ландо згадує дуже рідко і неохоче. Він більше воліє красномовно розповідати „про той виключний труд і впертість, що виявляють яванці з метою досягнення ними перемоги на світовому цукровому ринкові"... (стор. 11). Він замовчує про той „виключний труд", що його здійснюють капіталісти Яви, Куби і інших колоніяльних та імперіялістичних країн в справі посилення експлоатації робітничої кляси, зниження зарплати, подолання страйків, загального наступу на всю робітничу клясу й масу працюючих.

Для проф. Ландо яванці, кубінці тощо, це — щось ціле, неподільне. Немає клясової аналізи, немає клясової диференціяції, немає клясових суперечностей.

Для проф. Ландо Ява й Куба це — звичайні капіталістичні країни, а не поневолені колонії нідерляндського та американського імперіялізму Правда, десь випадково згадується, що це — колонії, але так непомітно, так боязко. А з'ясування суті колоніяльного стану цих країн дуже важливе для зрозуміння характеру сучасної цукрової кризи.

Про особливо гострий характер кризи в колоніяльних країнах зазначалось вже не раз у багатьох документах Комінтерну. Наприклад, в ухвалах X Пленуму ВККІ, в резолюції XI пленуму ВККІ на доповідь т. Мануїльського підкреслюється особливо гострий характер кризи в колоніяльних країнах. Чому? Тому, що в колоніях кризу пов'язується з розвитком хижацьких форм фінансового капіталу, що опирається на тубільний февдалізм з широко розповсюдженим типом монокультурного господарства. На останній фактор — монокультурне господарство — треба звернути увагу через те, що він має особливе значення для зрозуміння гостроти кризи цукрової промисловости, наприклад, на Кубі.

Куба продукує й вивозить в основному цукор. Сільське господарство спеціялізовано в основному на одній головній культурі — цукровому тростникові. Зрозуміло, що основна маса сільсько-господарських робітників і найбідніших фармерів пов'язує своє існування з продукцією цієї культури, отже цілком залежить від цукропромислового капіталу. Оскільки цукрова промисловість переживає кризу, то всі найтяжчі наслідки її падають не тільки

на промисловий пролетаріят, а й на сільсько-господарських робітників, на фармерів, на всіх працюючих. Безробіття, зменшення зарплатні, збільшення податків падає всім тягарем на робітничу клясу і працюючих селян.

В колоніяльних країнах криза загострюється ще й через те, що там продукується головним чином сировина. А на сировину, с.-г. продукти ціни падають особливо різко.

Все це посилює кризу, але довідатись про це з праці проф. Ландо неможливо. В його освітленні — і криза не криза, і колонії — не колонії, і капіталісти — не капіталісти, а так собі, — „яванці", „кубінці" тощо.

Та нічого дивного тут немає. Проф. Ландо ще раніш, у 1922 році, спостерігав колонії, зокрема Кубу, через рожеві окуляри вульгарного економіста, апологета імперіялізму.

Він писав тоді, що Куба, — „ця найрозкішніша і найродючіша місцевість", справедливо зветься „жемчужиною чи королевою Антільських островів", що це країна „цілком необмежених можливостей". (Див. брошуру Ландо: „Мировая сахарная промышленность в довоенное время и теперь". Київ, 1922, стор. 19 — 20).

Ландо не шкодував кольорового атраменту для розмальовування прогресивного впливу на економічний розвиток Куби від американського капіталу, „що немало сприяв її сучасним успіхам і розквітові" (там само, стор. 20).

„Этот же капитал, путем масового сооружения железнодорожных и водних путей сообщения, осушения болот в одних местах и введения искусственного орошения в других, устройства улиц и домов, введения ряда мероприятий по общему благоустройству острова и оздоровления бывших до того крайне тяжелых санитарных условий жизни — всем этим американский капитал не только оживил всю сахаропромышленную жизнь Кубы, но также обеспечил ее современное общеэкономическое процветание". (Там само, стор. 23).

Про високий рівень зарплати кубінських робітників проф. Ландо нагородив колись такого, що і сам тепер, мабуть, не повірить:

„У нас не имеется данных о высоте заработной платы (Дуже цікавий початок: „ми не маємо даних"..., отже, вам так здавалося, професоре. Д. К.) в кубинской сахарной промышленности в течение последних военных лет. Но (а оце „але" просто юмористичне: „ми не маємо даних..., але не маємо сумніву... і т. д. Д. К.) что она там значительно поднялась, не приходится сомневаться. Этому посодействовали как безостановочный рост производства и все увеличивающийся спрос на рабочие руки, так и находящиеся, в связи с увеличением дороговизны (!!), все возрастающие требования рабочих, держащих сахарные заводы Кубы почти под постоянной угрозой забастовки. Увеличение заработной платы каждый раз разряжает степень нужды Кубы в рабочих руках. Имеется указание, что в отношении платы рабочим там идут на встречу и платят, сколько они захотят (хто захоче, — робітники чи капіталісти?! Д. К.), лишь бы работали, при чем в некоторых местностях очень опытный резальщик тростника получает до 10 долларов в день". (Там само, стор. 32).

Високовчений професоре, щож це таке? „не маємо даних"..., але стверджуємо, що „робітникам платять, скільки вони захочуть"... І в той же час — збільшення дорожнечі, отже, зменшення реальної зарплати. Чи не так, професоре?

Можливо, що і так: ми не маємо точних покажчиків зросту дорожнечі й руху зарплати, але, ви, професоре, теж не мали й не маєте жодних даних для твердження про „значне піднесення зарплати" в кубінській цукровій промисловості. Не по-науковому, професоре, не по-науковому досліджується стан робітників. Власне, не досліджуєте стан робітників, а співаєте брехливих пісень, що їх з приємністю послухає американський імперіяліст, і з гірким почуттям та з огидою — робітник американської колонії.

Та не тільки колоніяльний, всякий свідомий робітник не може без огиди слухати фальшивих пісень буржуазних вульґарних економістів.

Ось друга пісенька — побрехенька проф. Ландо про розкішний стан Куби: „Ибо происшедшие на Кубе в течение последних двух десятилетий перемены, как-то: необычайное возростание благосостояния страны и населения, исключительный рост сахарной промышленности и процветание всей ее богатой с.-х. культуры, повышение заработной платы до нигде не встречающихся размеров..., улучшение санитарно-гигиенических условий труда и особенно меры поощрения иммиграции взамен практиковавшегося запрещения ее — все это должно было способствовать значительно более интенсивному возростанию населения, чем это имело место прежде и чем это предварительно исчислялось". (Там само, стор. 29).

Рай та й годі! Читаючи оцей панегирик, можна подумати, що Куба — не колонія, а людність Куби є щось ціле, неподільне. А де ж чорні раби? Що вони роблять? Мабуть, „мовчать, бо благоденствують".

Стривайте, на наступній сторінці мова мовиться про негрів. Слухайте: „Негри очень ленивы, нерадивы и преданы непотребству, особенно пьянству... Элемент тем более неблагонадежный, что большинство их — дегенераты". Правда, це пише не сам Ландо. Це він цитує статтю Кубіна, вміщену в „Вестнике Сах. Пром." за 1905 рік. Проф. Ландо подає цитати зі статті Кубіна через те, що вони, мовляв, „обстоятельно характеризуют положение рабочего вопроса на Кубе" (там само, стор. 30). Отже, Ландо погоджується з Кубіним, приєднується до його характеристики негрів, до літературного лінчування негрів. Ганьба. Вчене сміття, а не наука!

Ще одно зауваження: проф. Ландо виспівує „добробут" Куби, небувалу височину зарплати й в той же час згадує ненароком про страйки, не пояснюючи їхніх причин. Наприклад, у 1918—19 році на Кубі відбувся загальний страйк. Цей страйк ліквідовано, за виказом Кубіна, „благодаря различным мероприятиям — устрашительным, с одной стороны, и частично согласительным"...

Професоре, дозвольте вас запитати, чому страйкували робітники? Чи не тому, що їм платили „скільки вони захочуть"? Навіщо потрібні були „устрашительные (!) мероприятия"? Може робітники відмовлялися від добробуту і високої заробітної платні? І взагалі, що то є „устрашительные мероприятия"? Мабуть, там жорстоко карали робітників і колоніяльних рабів за те, що вони насмілилися організовано протестувати проти нестерпно тяжкого стану, намагалися скинути тяжке ярмо найманого і колоніяльного рабства.

В минулому на Кубі відбулося чимало повстань колоніяльних рабів. Проф. Ландо пояснює це „суперечностями між владою і людністю" (стор. 20). А внутрішних суперечностей капіталізму, суперечностей між різними клясами людности проф. Ландо ніколи не помічав, або не хотів помічати.

Аналізуючи розвиток цукрової промисловости Куби за час з 1550 до 1905 року, з інтервалами в п'ять — десять років, Ландо приходить до такого висновку:

„Первое, что характерно для нее — это почти непрерывный рост, не знающий больших колебаний, за исключением, правда, нескольких периодов, когда под влиянием войн, восстаний, всеуничтожающих пожаров или исключительно неблагоприятных метеорологических условий — кубинская сахарная промышленность переживала свои жестокие кризисы" (там само, стор. 21, курсив мій. Д. К.).

Безперервний зріст, відсутність великих коливань і... жорстокі кризи Суперечите, професоре, суперечите, плутаєте безбожно. Але не в цьому справа. Цікаво, що проф. Ландо пояснює кризи війнами, повстаннями, пожежами й метеорологічними умовами. А де ж поділися кризи, властиві самому капіталістичному засобові продукції? Де вони? Невже ж таки кубінська цук-

рова промисловість ніколи не переживала капіталістичної кризи, що виникає періодично в наслідок вибуху всіх основних суперечностей капіталістичного засобу продукції?

Ні, професоре, так не можна. Або доведіть, що внутрішні суперечності капіталізму не мають ніякого відношення до криз, що Маркс, Енгельс, Ленін вигадали їх, або не замовчуйте їх, згадайте хоч про одну з них. Не нехтуйте науковими засадами економії, не пояснюйте кризи позаекономічними факторами—пожежами, метеорологічними умовами, войнами тощо. Відкидання законів науки є, за виразом Леніна, протягання законів релігії.

Слід звернути увагу на то, що твердження проф. Ландо про те, що кубінська цукрова промисловість розвивалася безперервно, безвеликих коливань, суперечить тим статистичним даним, що він їх оголошує. Ось ці цифри, що показують розмір продукції цукру на Кубані:

1866 — 1870	732.000	тонн
1871 — 1875	721.000	„
1876 — 1880	567.000	„
1881 — 1885	693.000	„
1886 — 1890	653.000	„
1891 — 1894	904.000	„
1895	1.004.000	„
1896	225.000	„
1901 — 1902	693.000	„
1903 — 1904	1.177.000	„
1904 — 1905	941.000	„

Про що це свідчить, як не про скажені коливання?

Про капіталістичну кризу кубінської цукропромисловости проф. Ландо загомонів лише 1930 р., після того, як його побратими — буржуазні економісти не могли вже замовчати цього факта, не могли вже посилатися на бозіньку, на метеорологічні умови тощо.

Тепер проф. Ландо не так уже вихваляє Кубу. Він вже не називає її раєм земним, але знову нічого не говорить про тяжкий стан робітників тощо. Про робітників і поневолених колоніяльних рабів він згадує випадково в зв'язку з описом стану (вірніше „успіхів") яванської цукропромисловости. Ось що пише проф. Ландо про Яву:

„Ява опередила все остальные колониальные страны вследствие высокой постановки научно-исследователъского дела, вследствие упорного труда над улучшениями и усовершенствованиями, как и вследствие непрерывного внимания ко всем обусловливающим ее расцвет факторам: почвоведению и ирригации, сортоведению и сахаристости, техническому усовершенствованию и т. д. („Соврем. кризис миров. сах. пром.", стор. 75).

Написав оце все, прф. Ландо поставив крапку та й замислився. І соромно, мабуть, стало, що про все сказав, тільки робітників забув. Тоді він продовжує:

„К этому необходимо еще присовокупить столь прославленную заботу нидерландского правительства об опекаемом им туземном и порабощенном населении — эту „Wohlfarts-Politik", которая на практике сопровождается весьма низкой оплатой труда и неуменьем яванцев добиваться улучшения своих невыносимо тяжелых условий работы вследствие обилия рабочих рук, равно как в необремененни промишленности налогами на социальные нужды и пр., и пр. Все это привело к тому, что на Яве сахар добывается с наименьшей себестоимостью" (Там само стр. 75).

Це найкраще місце в книзі проф. Ландо, з погляду робітника, з погляду марксиста. Але й до цього меду проф. Ландо примішує трошки дьогтю. Коли він говорить про „невміння яванців домогатися поліпшення своїх нестерпно тяжких умов праці", то має на увазі не політичну, клясову боротьбу

пролетаріяту, а тредюніоністську політику, економічну боротьбу робітників за повсякденні, дрібні свої інтереси, а не загальні клясові інтереси. Це для Ландо не випадково. Він — чистісенький угодовець, противник клясової політичної боротьби пролетаріяту, прихильник економізму, тред-юніонізму та інших форм буржуазної політики серед робітничої кляси. Це не випадково. Пригадаймо, що проф. Ландо шкодував за тим, що російський цукропромисловий пролетаріят до Лютневої революції 1917 року не мав своїх професійних організацій. Але цього замало. Проф. Ландо — противник політичних партій, робітничих, звичайно. У 1920 році проф. Ландо писав про рішучу ломку старих і запровадження нових форм хліборобства і землекористування і проголосив таке: „А в этом направлении близкие деревне с.-х кооперативы, земедьные органы и заводоуправления... смогли бы сделать очень многое, может быть больше, нежели все политические партии вместе взятые". („Крестьянские плантации"... стор. 35, курсив мій. Д. К.).

Отже, ясно, що проф. Ландо — нігіліст по відношенню до політичних партій і, насамперед, очевидно, по відношенню до комуністичної партії.

Ми маємо чимало підстав для твердження, що коли проф. Ландо говорить про боротьбу робітників, то має на увазі погодження інтересів між робітниками й капіталістами. Для проф. Ландо страйк — найвища, найрадикальніша форма боротьби робітників проти капіталістів.

Проф. Ландо ніяк не може уявити собі, що з капіталістичної кризи є різні виходи, в тому числі й революційний вихід. Та що революційний! Проф. Ландо „не знає" навіть про найголовніші форми капіталістичного виходу з кризи.

Він помітив тільки такі заходи капіталістів проти кризи:

1) інтернаціональні угоди з метою рестрикції або стабілізації продукції;
2) утворення міжнароднього картеля для регулювання експорту;
3) зниження податків і мита на товари;
4) приватні угоди;
5) агітація (!) за піднесення споживання, і все. (Див. стор. 76 — „Современный кризис"...).

А де ж поділися такі форми капіталістичного виходу з кризи, як загальний наступ капіталу на працю, зменшення зарплатні, локавти, скорочення соціяльного страхування, збільшення податків на робітників і працюючих, штучне утримання високого рівня роздрібних цін і т. д.?

Проф. Ландо дорікає Лігу Націй за те, що вона „ограничилась лишь заслушанием экспертов и заинтересованных сторон, ознакомилась с соответветствующими материалами о сахарном кризисе без достаточно углубленного анализа, без отыскания путей выхода, решив лишь для собственного удовольствия и впредь оставить за собой роль „внимательного наблюдателя событий".

Эту роль мы тоже должны за собой оставить. И если кризис естественным ходом событий не будет изжит, то мы к результатам своих наблюдений за 1929 — 1930 г. еще вернемся" (стор. 76).

А мы в свою чергу дорікаємо професорові за те ж саме. За те, що він переказує погляди буржуазних економістів без усякої критичної аналізи й цих поглядів, і кризи капіталістичної цукрової промисловости, за те, що він хоче бути лише „уважним наглядачем". Дуже неуважний ви наглядач, шановний професоре, бо спостерігаєте економічну дійсність через окуляри вульґарного буржуазного економіста, нездатного до глибокої наукової аналізи.

Дійсно уважним наглядачем, глибоким спостерігачем всіх явищ капіталістичної кризи може бути тільки той економіст, що додержується теорії криз Маркса-Енґельса-Леніна, тільки той економіст, що вивчає відповідні документи Комінтерну, БКП(б), твори Сталіна. Але для проф. Ландо це зовсім „не-наукові" документи. Він, бачите, в своїх дослідах не керується якимись „партійними програмами та катехизисами". Він з повагою ставиться

до писанини першого-ліпшого вульґарного буржуазного економіста, бо це для нього науковий документ. А ухвали Комінтерну і ВКП(б), що завжди репрезентують вираз теоретичної аналізи економічної й політичної дійсности, теоретичної аналізи, перевіреної досвідом масового революційного руху, теоретичної аналізи, переведеної величезним колективом марксистів-ленінців, — це для нього зовсім „не науковий“ документ, це — мабуть, „тенденційно спрямовані“ політичні документи.

Так, вони „тенденційні“. Їх спрямовано проти світової буржуазії, проти найманого рабства, проти всяких форм реакції, відсталости, дикунства. Так, вони „тенденційні“, через те, що в них накреслюється не тільки вірні пояснення дійсности, а й шляхи перетворення дійсности в напрямкові, потрібному для пролетаріяту, а не для буржуазії. Так, вони „тенденційні“, через те, що в них не тільки аналізується сучасну кризу капіталізму, а і відшукується шляхи революційного виходу з кризи. Комуніст, свідомий робітник не може бути лише уважним наглядачем; він активно шукає революційного виходу з кризи; він переходить від аналізи до революційних висновків.

Звичайно, таких вимог ніхто не думає ставити буржуазному економістові. Але, якщо цей буржуазний економіст вважає себе за радянського, то від такого економіста ми повинні вимагати, аби він не цурався марксо-ленінської методології, аби він розглядав явища з радянського, а не буржуазно-капіталістичного погляду, аби він вивчав сучасну кризу якоїсь галузі промисловости не ізольовано, не метафізично, а в зв'язку з загальною кризою капіталізму, аби він помічав хоч деякі ознаки розкладу, загнивання капіталізму, аби він вивчав дійсність по-науковому, а не вигодував нісенітниць проте, що в капіталістичних країнах „робітникам платять, скільки вони захочуть“, аби він знав, що документи Комінтерну і ВКП(б) не — „катехизиси“, не „доґми“, а щось серйозніше й далеко науковіше, ніж твори найкращих буржуазних вчених.

Справа не в „тенденційности“, а в партійности науки. Позапартійної економічної науки немає і не може бути.

Д. Крикун.

P. S.

Ця стаття є частина роботи, що її провадить Київська Філія ВУАМЛІН в справі вивчення стану науково-дослідчої роботи й викриття ворожої ідеології в галузі економіки цукрової промисловости. Вся робота в цьому напрямкові переводиться з ініціятиви дирекції й партійних та професійних організацій УНІЦ'у, що звернулись ще напочатку цього року до Філії ВУАМЛІН за допомогою щодо викриття буржуазної ідеології та застосування марксо-ленінської методології в галузі економіки цукрової промисловости.

Д. К.

Переработка сырой и сушеной свеклы на Октябрьском сахарном заводе в кампанию 1930—31 г.

(Лаборатория свеклосахарного производства УНИС'а).

Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Г. С. Бенин.

Научно-исследовательская бригада УНИС'а, производившая научно-техническое исследование кампании свеклосушения на Октябрьском заводе [1]), проводила одновременно уточненный контроль переработки сырой, а затем и сушеной свеклы на этом же заводе в кампанию 1930—31 г. В задачи бригады входило установление сравнительных технических показателей при работе на сырой и на сушеной свекле, выявление специфических особенностей производства при переработке сушеной свеклы и, наконец, на основании опыта данной кампании наметить наиболее рациональную технологическую схему переработки сушеной стружки, так как до сих пор, несмотря на двухгодичный опыт, соответствующей принятой схемы еще не имеется.

Основы организации проведения уточненного контроля и учета производства, методы исследования, распределение работ в лаборатории, расписание анализов и т. п. были в общем те же, что и при проведении нами уточненного контроля на Верхнячском и Юзефо-Николаевском заводах в кампании 1928/29 и 1929/30 г. [2]).

В нижеследующем представляем результаты проведенной нами работы.

Краткое техническое описание Октябрьского свеклосахарного завода.

Октябрьский завод построен в 1905 году и в настоящее время представляет собой обычный тип сахарного завода средней мощности. В кампанию 1930 года техническое оборудование и технологическая схема представляются в следующем виде. Норма суточной переработки 6000 мц. Свекла подается в завод из закрытой бурачной, емкостью около 6000 мц., или непосредственно из кагатного поля при помощи гидравлического транспортера, длиной 580 мт., проложенного по кагатному полю, и переносных транспортеров сист. Рашевского. Преимущественно пользовались последним способом подачи свеклы. В мойку свекла подается наклонным шнеком, длиной 4000 мм. Мойка сист. Раудс, диаметром в нижней части 2000 мм. и в верхней части 2580 мм., высотой 2300 мм., давала вполне чистую свеклу, невзирая на небольшой свой об'ем. Очевидно, большая длина гидравлического транспортера способствовала предварительной чистке свеклы. Из мойки свекла карманным элеватором, высотой 13000 мм., подается через автоматические весы „Хронос" на резку сист. Путша (диам. 1550 мм., 16 двухножевых рам). Качество стружки в среднем за производство характеризуется такими данными: длина 100 гр. 16,4 мт., сечки 2,8%, мязги 1,7%. Стружка по пассовому транспортеру подается на диффузионную батарею.

---

[1]) См. Н. З., т. XIII, вып. 1.

[2]) Н. З., т. VIII, стр. 169; Н. З., т. IX, стр. 313.

Диффузионная батарея состоит из 14 диффузоров, емкостью 42,88 глт. каждый. Размеры диффузоров: диаметр 1775 мм., высота цилиндрической части 1165 мм., верхняя коническая часть — высота 520 мм., диаметр 800 мм., нижняя коническая часть — высота 450 мм., диаметр 1000 мм., сита с отверстием разных сечений и формы — круглые с диаметром около 7-ми мм., и плоские — 7 × 10 мм. Живое сечение составляет 55%. Уплотнение вверху достигается при помощи резиновых колец, а внизу — дауценбергами. Коммуникация (125 мм.) 3-х вентильная. Поверхность нагрева каждого калоризатора 9,84 кв. мт. Для улавливания пульпы имеется ловушка с цилиндрическим ситом, диаметром 500 мм., высотой 1000 мм., отверстия диаметр. 2 мм. Работа на дифузионной батарее обычно ведется на 10 — 12 диффузоров, при максимальной температуре 80°. Температура барометрической воды 30 — 35°. Диффузионный сок поступает на непрерывную однокотловую дефекацию, проходя по пути еще одну пульповловушку сист. Пильгарта (перед насосом), и 4 быстротечных решофера, где нагревается до 88 — 90°. На дефекации добавляют в среднем около 2,25% извести. Продолжительность дефекации около 15 минут. Сок самотеком направляется на 1-ую сатурацию.

1-ая сатурация, непрерывно-действующая, состоит из двух котлов, емкостью каждый по 61 глт. Отгазованный до щелочности 0,07 — 0,09 сок проходит решофер и поступает на фильтр-прессы. После фильтрования сок 1-ой сатурации обрабатывают 0,1 — 0,2% извести и сатурируют до щелочности 0,03, после чего он проходит решофер и фильтруется. Для сока 1-ой сатурации имеется 5 фильтр-прессов сист. Кроога (по 41 раме), работающие по принципу Абрагама, а для сока 2-й сатурации — 2 фильтр-пресса (по 42 рамы).

Промывание грязи производится аммиачной водой, а в случае недостачи последней, применяется для промывки холодная вода. Давление на прессах не превышало 1,5 — 2 атм., и высолаживание грязи не представляло затруднений — пресса работали вполне нормально. После фильтр-прессов сок 2-ой сатурации направляется в кипятильник, минуя имеющиеся механические фильтры и затем, после кипятильника, на три механических фильтра (по 37 рам), а оттуда через решофер на выпарку.

Выпарная станция состоит из 5-ти корпусов, причем первый корпус составляется из двух аппаратов, соединенных по соку последовательно. Все аппараты вертикальные, робертовского типа. Перепад температур на выпарке находится в пределах 120° („0“ корпус) — 58° (4-ый корпус). Поверхности нагрева по корпусам следующие:

0 — корпус	. . . . .	91,33 кв. мт.
1-ый „	. . . . .	332,22 „ „
1-ый „ добавочный	. . . . .	152,65 „ „
2-ой „	. . . . .	246,08 „ „
3-ий „	. . . . .	147,03 „ „
4-ый „	. . . . .	164,36 „ „
Всего . .		1133,67 кв. мт.

Выпарная станция работала удовлетворительно, за исключением, конечно, тех случаев, когда ощущался недостаток в паре. Нужно отметить не вполне надежное состояние трубок, что приводило к попаданию сахара в автоматы и к остановкам завода для заглушивания этих трубок.

Густой сироп из 4-ого корпуса выпарки направляется в цилиндрический сборник, где смешивается с колеровкой и вместе с нею проходит решофер и механические фильтры, после чего поступает в сиропные ящики перед

вакуум-аппаратами. Предполагалось готовить стандарт-сироп, но, из-за несвоевременного получения аппаратуры, успели установить к началу кампании лишь две цилиндрические мешалки, использованные для смешивания сиропа с колеровкой. По технологической схеме, смесь сиропа с колеровкой должна была сульфитироваться в котле 3-ей сатурации, но так как запасы серы были ограничены, то сульфитирование проводили лишь в течение нескольких последних декад.

Для варки утфеля 1-ой кристаллизации имеется 2 вакуум-аппарата сист. Фанина, емкостью по 300 мц. утфеля каждый, обогреваемых экстрапарами от 0 и 1-ого корпусов выпарки. В нижние камеры проведен также острый пар. Уваривание производится с затравкой — дается около 15 гр. пудры. Продолжительность варки в зависимости от качества сиропа 5 — 7 часов. Пребывание утфеля в мешалках (имеется 2 мешалки) не более часа. Фуговка при температуре около 65°.

Для утфеля 1-го продукта имеется 6 центрофуг Вестона, диаметром 36″ при 1000 оборотах в минуту. Время хода центрофуги 5 — 6 минут. Отбирают два оттека — зеленый и белый. Зеленый оттек направляется на варку утфеля 2-го продукта, а белый на последние подкачки при варке утфеля 1-го продукта.

Варка 2-го продукта производится обычно в одном вакуум-аппарате сист. Чапиковского с элементами Витковича, емкостью 330 мц. утфеля. Второй вакуум-аппарат сист. Лира, емкостью 140 мц. утфеля, является запасным, и им пользуются в редких случаях. Продолжительность варки около 10 — 11 часов. Температурный режим обычный. Заводка кристалла с затравкой. Кристаллизация утфеля в мешалках, которых имеется 7 штук, емкостью по 250 мц. утфеля каждая, продолжается около 50 — 60 часов. На фуговку утфель поступает при температуре около 45°. Раскачка утфеля в мешалках и промывка его на центрофугах производится водой. Получающийся после

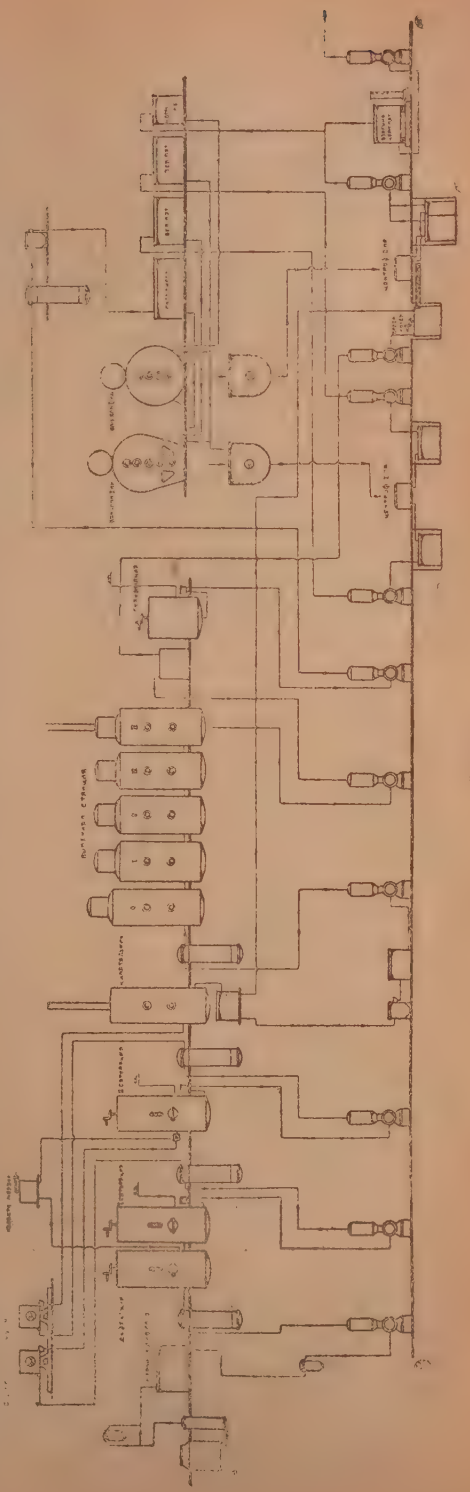


Рис. 1.

промывки оттек, под названием сладкой кормовой патоки, доброкачественность которой выше доброкачественности технической кормовой патоки в среднем на 3,8 единицы, поступает на последние подкачки при варке утфеля 2-го продукта. Для фуговки имеется 5 центрофуг диаметром 36″. Продолжительность хода центрофуги 15 — 20 минут.

Желтый сахар колеруют в соке после кипятильника, а кормовую патоку после взвешивания выкачивают в резервуары.

Белый сахар, выгружаемый из центрофуг, подается горизонтальным шнеком длиной 10 мт. к карманному элеватору. Из карманного элеватора сахар при помощи каскадного пассового транспортера доставляется на сушку. В виду того, что каскадный транспортер не обеспечивает достаточного охлаждения сахара, последний поступает на упаковку с повышенной температурой, доходящей до 55°. Ручное же перелопачивание не могло проводиться с необходимой тщательностью. Из сказанного вытекает необходимость переустройства сушки в направлении достижения большего охлаждения сахара и рационализации подачи его в упаковочную. На рис. 1 представлена технологическая схема завода.

Водяное хозяйство. Источником чистой воды служит призаводской пруд, из которого вода качается в напорные баки. Чистая вода расходуется на гидравлический транспортер, мойку и конденсаторы. Очистка транспортерно-моечных вод производится в земляных отстойниках, отстоявшаяся вода направляется обратно в пруд. Барометрическая вода питает диффузию, избыток же ее используется для гидравлического транспортера. Диффузионная вода удаляется на заливные луга.

А. Переработка сырой свеклы.

Суточная производительность.

Начало сокодобывания 12 сентября 1930 г. Окончание 14 января 1931 г. Продолжительность производства 121,1 суток. Норма суточной производительности Октябрьского завода в кампанию 1930—31 г. установлена в 6000 мц. свеклы, а по встречному промфинплану — 6200 мц. Однако, означенная норма производительности не могла быть достигнута, главным образом, из-за большого числа и продолжительных остановок, наряду с недостатком рабсилы. Последнее обстоятельство приводило к затруднениям в доставке свеклы в завод. Отсутствие обученных кочегаров сопровождалось перманентным недостатком пара, что также задерживало работу завода. Каких либо затруднений технологического порядка, как-то: плохая фильтрация, пенение соков, затруднительная варка и т. п. в течение всей кампании не наблюдалось. В таблице 1 представлена средняя суточная производительность завода по отдельным декадам.

Из этой таблицы видно, что при бесперебойной работе завод мог развивать суточную производительность до 6700 мц. свеклы. В течение 4-ой, 5-ой и 8-ой декад средняя суточная переработка превосходила даже норму встречного промфинплана. Мы уже указывали, что на невыполнение нормы влияли разного рода остановки. Кроме остановок зафиксировано еще более 100 случаев замедления в работе, которые труднее подаются точному количественному определению, так как не было собственно остановки завода, но в то же время он работал с неполной нагрузкой. Эти замедления явились исключительно следствием невозможности снабжения завода достаточным количеством свеклы (отсутствие рабсилы и должной организации) и нехваткой пара. В таблице 2 (см. стр. 318) приведено распределение всех зарегистрированных остановок по элементам заводского оборудования.

Из таблицы 2 видно, что наибольшая продолжительность остановок падает на бурачный элеватор (40,90 часов—обрыв цепи, замена угольников и

Таблица 1.

Декады	Средняя суточная переработка в мц.	Всего переработано свеклы мц.	Колебание производительности по отдельным суткам	
			от	до
1. 12.IX — 20.IX	5635	46490,0	4887,8	6384,6
2. 21.IX — 30.IX	5692	56916,0	3581,9	6934,7
3. 1.X — 10.X	5839,3	58393,2	4179,2	6749,9
4. 11.X — 20.X	6215,7	62157,6	5780	6781,0
5. 21.X — 31.X	6223	58452,1	5781	6706
6. 1.X — 10.XI	5984,4	59844,0	5038,4	6543,9
7. 11.XI — 20.XI	5864	51309,1	2236	6397,1
8. 21.XI — 30.XI	6295,4	62954,7	5304,8	6681,6
9. 1.XII — 10.XII	5883,4	58834,5	5259,1	6707,9
10. 11.XII — 20.XII	5048,8	44177,2	3445,0	6688,1
11. 21.XII — 31.XII	5300,7	58307,6	2869,3	7172,2
12. 1.I — 10.I	4822,2	48222,1	4232,6	6123,2
Среднее за производство	5709,2	691385,4 [1])	—	—

проч.). Затем следуют остановки из-за неисправного действия паровых машин—центральной и пробелочной (30,20 часов—загрев подшипников, скалки, набивка сальников и проч.). Значительная доля остановок приходится на неисправную работу насосов (23,01 часа—очистка от накипи насоса 2-ой сатурации, перемена клапанов и проч.). Остановки на диффузии (9,49 часа) вызваны были укреплением заполнителей, починкой рычагов нижних крышек, заменой кишек Дауценберга и клапанов в вентилях. Замена давших течь трубок на выпарке потребовала остановки завода на 9,5 часа. Приведенные в таблице 2 сравнительные продолжительности остановок по декадам показывают, между прочим, что количество и продолжительность остановок не только не увеличиваются к концу производства, но наоборот, значительное большинство остановок падает именно на первые декады производства, вследствие дефектов ремонта и обслуживания. Если остановки классифицировать по категориям дефектов, то получим такую картину (в сутках):

Дефекты конструкций—остановок	1,620	суток
Недостаток ремонта	0,117	„
Неудовлетворительное обслуживание	1,056	„
Плохое качество материалов	0,827	„
Дефекты эксплоатационных условий	1,554	„
Усталость и изношенность обрудования	0,634	„
Всего	5,808	суток

Во всяком случае характер остановок отчетной кампании показывает, что при более тщательном ремонте и обеспечении бесперебойной доставки в завод свеклы и угля, норма производительности, выдвинутая встречным промфинпланом в 6200 мц., может быть выполнена, тем более, что в течение ряда суток завод работал с превышением указанной нормы.

Свекла и извлечение сока.

Копка свеклы начата 22 августа, а сокодобывание 12 сентября. В начале производства поступала свекла ранней копки, недостаточно зрелая, с

[1]) После 12-ой декады завод работал еще 4 дня, т. е. сокодобывание закончили 14 января 1931 г. Эти последние 4 дня вошли непосредственно в данные „за производство". Помимо этого завод еще работал на сырой свекле в феврале м-це 1931 г. Этот период работы завода в данной статье нами не рассматривается.

Таблица 2.

Наименование станций	Декады												Всего	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	часов	Суток
	Продолжительность остановок в часах													
Свекловичный шнек	—	—	—	—	1,09	—	—	—	—	—	—	—	1,09	0,045
Бурачный элеватор	2,8	—	7,0	3,5	6,74	3,83	—	2,0	1,5	13,0	0,5	—	40,90	1,703
Транспортер для стружки	—	—	—	—	—	1,50	—	—	—	—	—	—	1,50	0,062
Диффузия	0,33	—	5,75	—	0,58	—	1,33	—	—	1,50	—	—	9,49	0,96
Выпарка	—	—	—	—	—	—	0,75	—	9,5	—	—	—	10.25	0,4 6
Машины	6,17	12,08	4,00	2,00	—	2,25	—	—	1.7	—	—	2,0	30.20	1,260
Насосы	2,17	5,08	0 5	2,83	0,5	4,58	5,00	—	—	1,6	0,75	—	23,01	0,958
Трансмиссии и передачи	1,00	2,92	1,00	0,75	1,25	—	—	—	—	—	1,00	0,33	8,25	0,343
Коммуникации	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,50	0,102
Прочие станции	1,58	—	—	0,5	—	—	5,83	1,00	—	—	3,05	0,33	12 29	0,512
Итого	16,58	20,08	18,25	9,58	10,16	12,16	12,91	3,00	12,7	16,1	5,3	2,66	139,48	5,808

пониженной сахаристостью и относительно низкой доброкачественностью. С течением производства качество свеклы улучшается—постепенно повышается и затем почти стабилизируется содержание сахара и доброкачественность диффузионного сока. Копку свеклы производили вначале совершенно неквалифицированные копщики, что приводило к значительной ее порче. Выкопанная свекла, из-за отсутствия достаточного количества подвод для перевозки, должна была в некоторых случаях оставаться на поле до 15—25 дней. Это обстоятельство приводило к заметному увяданию свеклы, затруднявшему ее хранение и последующую переработку. Поэтому стремились такую свеклу, по возможности, не подвергать хранению, а непосредственно направлять в переработку. Хранение свеклы производилось в кагатах, длиной около 60 мт., шириной 20 мт. и высотой от 1,2 до 1,6 мт. В течение всего производства хранение протекало вполне удовлетворительно, за исключением трех кагатов, в которых была уложена вялая свекла. Эти кагаты, как только было обнаружено в них повышение температуры и образование гнезд порченой свеклы, вне очереди поступили в переработку на завод.

В таблице 3 по декадам представлены: % сахара в свекле, анализ диффузионного сока, % откачки, нагрузка диффузора и качество стружки. Из приведенных данных видно, что в течение первых двух декад дигестия свеклы, плотность и доброкачественность диффузионного сока сравнительно низкие. Начиная с третьей декады, содержание сахара в свекле повышается и составляет около 17,2%, колеблясь в небольших пределах от 16,8 до 17,4. Соответственно с этим заметно повышается плотность и доброкачественность диффузионного сока. В среднем за производство плотность диффузионного сока составила 17,42° Вх-а, при доброкачественности в 85,7. Реакция диффузионного сока колебалась в весьма небольших пределах от 6,07 до 6,39 pH и в среднем выражается величиной 6,22 pH [1]).

Нагрузка диффузора, как это видно из таблицы 3, в первые две декады составляла 51,3 и 54,2 кгр., на глт. емкости, а затем постепенно уве-

[1]) Определение концентрации водородных ионов в диффузионном соке производилось электрометрическим путем, при помощи потенциометра Leeds & Northrup (см. Н. З., т. XIII, вып. I).

Таблица 3.

№№ декад	% сахара в свекле	Диффузионный сок Бр.	Сх.	Дб.	pH	% откачки	Нагрузка диффузора на 1 глт. емкости в кгр.	Качество стружки Длина 100 гр.	% сечки	% мизги
1	14,90	14,73	12,47	84,6	—	108,9	51,3	19,80	3,27	1,80
2	15,78	15,80	13,45	85,1	—	113,3	54,2	19,46	2,60	1,30
3	16,84	17,08	14,59	85,2	—	114,0	56,4	20,27	2,70	1,34
4	17,28	18,00	15,49	86,0	—	107,6	56,9	18,00	2,57	1,43
5	17,38	18,57	15,90	85,7	6,28	106,1	57,6	15,60	3.00	1,60
6	17,33	18,20	15,55	85,5	6,07	107,2	58,1	14,30	2,30	1,70
7	16,81	18,00	15,31	85,0	6,15	106,2	57,5	15,86	2,00	1,30
8	17,00	18,20	15,67	86,1	6,24	104,0	57,5	16,28	2,43	1,53
9	17,23	17,60	15,13	85,9	6,29	109,6	57,5	17,40	2,80	1,90
10	17,17	16,90	14,57	86 2	—	113,9	58,3	16,64	2,20	1,70
11	17,31	17,73	15,37	86,7	6,39	105,5	58,8	14,56	3,00	1,50
12	17,42	17,51	15,22	86,9	6,28	109,5	59,2	13,80	3,80	2,90
Среднее за производ.	16,91	17,42	14,94	85,7	6,22	108,8	57,41	16,4	2,8	1,7

личивалась и в последние три декады достигла величины около 58,8 кгр. составив в среднем за производство 57,41 кгр. Пониженная нагрузка в первые декады об'ясняется наличием в диффузорах заполнителей. Заполнители—пустотелые, железные вкладыши, емкостью 4,75 глт., были подвешены в диффузоры с целью увеличения скорости оборота батареи, но с первых же дней производства выяснились затруднения в работе диффузии с заполнителями. Дело в том, что при вялой свекле имеет место залегание жома в диффузорах, а, следовательно, и задержка в его выгрузке. При наличии же заполнителей залегание сказывалось еще в большей мере, так как из узкого пространства между стенкой диффузора и заполнителем удаление жома значительно осложнялось. Все это привело к тому, что на третьей декаде заполнители были удалены. В среднем за производство оборот батареи составил 74,3 мин., при продолжительности диффундирования в 63,7 мин.

Работа на диффузии велась обычно на 12 диффузорах. Давление воды колебалось в пределах от 1,5 до 2-х атм., составив в среднем 1,6 атм. Распределение плотностей и сахара по отдельным диффузорам в цепи представлены в таблице 4. Пробы для этих исследований отбирались одновременно из всех диффузоров.

Очистка сока.

Расход извести на дефекации в среднем за производство составил 2,25%. Продолжительность дефекации около 15 мин. На 2-ой углекислой сатурации добавляли извести около 0,1%. Это добавление не носило систематического характера, так как прибор для дачи извести—наливное колесо, очень часто выбывало из строя. В таблице 5 (см. стр. 321) приведены анализы соков 1-ой и 2-ой сатураций и эффекты очистки на дефеко-сатурации по отношению к диффузионному соку.

Количество сока 1-ой сатурации составило 113,6%, а сока 2-ой сатурации 118,6% по весу свеклы. Из приведенной таблицы 5 видно, что доброкачественность сока 2-ой сатурации держалась на протяжении всего производства приблизительно на одном уровне и в среднем выразилась в 88,94 единиц. Эффект очистки на дефеко-сатурации, составивший в среднем за про-

Таблица 4.

№№ диффузоров	Анализ сока			Температура	№№ диффузоров	Анализ сока			Температура
	Бр.	Сх.	Дб.			Бр.	Сх.	Дб.	
1	0,7	0,39	55,1	—	1	1,3			46
2	2,6	1,83	70,4	—	2	1,6	0,74	46,2	54
3	4,0	2,99	74,7	—	3	2,3	1,43	62,1	60
4	6,0	4,67	77,8	—	4	3,4	2,20	70,9	55
5	7,5	5,98	79,7	—	5	4,2	3,14	74,7	56
6	9,8	7,87	80,3	69	6	5,4	4,14	80,5	61
7	12,0	9,70	80,8	69	7	6,9	5,54	80,2	68
8	13,9	11,70	84,2	68	8	8,5	6,81	80,0	60
9	16,1	13,44	83,4	70	9	10,5	8,80	83,8	69
10	18,0	14,69	81,6	72	10	13,1	11,07	84,5	74
11	19,2	16,27	84,7	45	11	17,1	14,57	85,3	46
12	19,2	16,11	83,9	36	12	17,9	15,45	86,3	43

изводство 25,4%, колебался по отдельным декадам от 20,6% до 28,83%. Щелочность сока 1-ой сатурации колебалась в пределах от 0,07 до 0,09, в среднем 0,08; щелочность сока 2-ой сатурации, выразившаяся в 0,031% CaO, регулировалась по щелочности густого сиропа. При указанной щелочности сока 2-ой сатурации, щелочность густого сиропа составила 0,014. Содержание известковых солей в соке 2-ой сатурации постепенно возрастает с течением кампании, начиная с 0,136 на 100 ч. сухого вещества в 1-ю декаду и достигнув 0,240—0,250 к концу производства. Тоже отмечается и для сиропа.

Сопоставляя содержания известковых солей в соке 2-ой сатурации и в густом сиропе, мы видим, что на выпарке имеет место осаждение части известковых солей. Но это уменьшение содержания известковых солей в сиропе по сравнению с соком 2-ой сатурации систематически наблюдается до 7-ой декады включительно. Начиная же с 8-ой декады, не удается уже констатировать этого явления. В связи с недостаточной чувствительностью самого метода определения кальциевых солей, разницы колеблются в ту и другую сторону. Соответствующее исследование показало, что в процессе кипячения сока в кипятильнике содержание известковых солей почти не меняется. В таблице 6 приведены средние по пятидневкам величины содержания Ca-солей в соке 2-ой сатурации до и после кипятильника.

Таблица 6.

Пятидневки	Известковые соли в соке				Удаление известковых солей на 100 ч. сухих веществ
	2-ой сатурации		После кипятильника		
	По весу сока	На 100 ч. сух. вещ.	По весу сока	На 100 ч. сух. вещ.	
1	0,033	0,218	0,030	0,201	0,017
2	0,027	0,169	0,026	0,160	0,009
3	0,021	0,136	0,020	0,130	0,006
4	0,024	0,148	0,025	0,155	— 0,007
5	0,028	0,176	0,028	0,177	— 0,001
Средн.	—	0,169	—	0,164	0,005

Таблица 5.

Декады	Сок 1-ой сатурации				Сок 2-ой сатурации						Эффект очистки на дефеко-сатурации	Густой сироп						
	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочность	Бр.	Сх.	Дб.	Щелочность	Извест. соли: По весу сока	Извест. соли: На 100 ч. сух. вещ.		Бр.	Сх.	Дб.	Щелочность: По крезолроту	Щелочность: По ф-фталеину	Известк. соли: По весу сиропа	Известк. соли: На 100 ч. сух. вещ.
1	13,4	11,67	87,0	0,078	13,2	11,62	88,1	0,030	0,018	0,136	25,66	60,7	53,8	88,6	0,014	0,005	0,067	0,110
2	14,6	12,79	87,6	0,079	14,1	12,47	88,4	0,031	0,017	0,120	25,10	62,43	56,59	90,8	0,013	0,006	0,071	0,114
3	15,7	13,86	88,7	0,079	14,8	13,17	88,9	0,029	0,021	0,142	26,90	62,4	56,78	91,0	0,016	0,007	0,068	0,109
4	16,76	14,72	87,82	0,081	15,88	14,08	88,66	0,031	0,021	0,132	21,11	61,1	55,13	90 2	0.032	0,014	0,069	0,113
5	16.98	14.99	88,26	0,084	16,10	14,37	89,25	0.034	0,025	0,155	28,83	62,7	57.30	91,4	0 039	0,010	0,084	0,133
6	17,05	14,96	87,74	0,083	16,07	14,24	88,6	0,030	0,027	0,167	24,52	59,4	53,31	89,8	0,027	0,010	0,089	0,150
7	16,38	14,35	87,6	0,083	15,5	13,71	88,45	0,033	0,027	0,174	26,02	57,5	51,66	89,84	0,031	0,013	0,007	0,168
8	16,7	14,79	88 24	0,081	15,89	14,16	89,11	0,029	0,023	0,144	24,50	60,0	54,33	90.44	0,040	0,020	0,092	0,153
9	16,6	14,70	88,5	0,079	15,5	13,89	89,5	0,030	0,026	0,167	28,34	56,6	51,81	91,5	0,036	0,019	0,098	0,173
10	15,63	13,73	87,84	0,079	14,7	13,04	88,7	0,031	0,033	0,224	20,60	56 3	51,34	91,0	0,042	0,020	0,125	0,222
11	16,28	14,46	88,8	0,080	15,61	13,96	89,5	0,035	0,039	0,250	23,72	61,02	55,22	90,5	0,036	0,014	0,139	0,228
12	15,9	14,11	88,7	0,078	15,0	13,41	89,6	0,035	0,036	0,240	23,14	57,4	52,35	91,1	0,051	0,028	0,139	0,242
За производство.	16.0	14.09	88,06	0.080	15,19	13,51	88,91	0,031	0,026	0,170	25,4	59.8	54,39	90,95	0,031	0,014	0,095	0,158

На уваривание поступала смесь густого сиропа и колеровки, которая в среднем за производство имела состав: Брикс 60,1, сахара 54,77 и доброкачественность 91,0.

Варочно-кристаллизационно-пробелочная станция 1-го продукта.

В таблицу 7 сведены подекадные данные анализов утфеля 1-го продукта и межкристальной патоки, а также продолжительности варки вакуум-аппаратов. Средняя продолжительность варки составила 6 часов при максимальных колебаниях для отдельных аппаратов от 4-х до 9-ти часов. Если принять

Таблица 7.

Декады	Средняя продолжительность варки аппарата	Колебания в продолжительности варки одного аппарата	Утфель I продукта			Межкристальная патока			% кристалла
			Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	
1	—	—	92,9	82,78	89,1	81,16	62,16	76,59	54,5
2	—	—	92,6	83,08	89,7	81,3	67,75	79,7	51,9
3	—	—	92,7	83,41	89,9	—	—	—	—
4	—	—	92,5	83,55	90,3	—	—	—	—
5	—	—	92,5	83,21	89,9	81,5	62,56	76,3	55,0
6	5 ч. 40 м	4^{30} до 7^{30}	92,8	82,81	89,2	82,8	62,59	76,5	54,0
7	5 ч. 16 м.	4^{00} до 7^{00}	92,5	82,80	89,5	82,6	63,40	76,7	53,0
8	5 ч. 45 м.	4^{30} до 7^{00}	93,4	84,02	89,9	82,7	63,98	77,4	55,6
9	6 ч. 00 м.	5^{00} до 8^{00}	93,2	83,69	89,8	82,8	64,89	78,3	53,7
10	6 ч. 17 м.	5^{00} до 9^{00}	93,3	83,41	89,4	82,6	64,14	77,6	53,6
11	6 ч. 31 м.	4^{30} до 9^{00}	92,9	83,61	90,0	82,5	64,54	78,3	53,7
12	6 ч. 33 м.	4^{30} до 9^{00}	92,9	83,7	90,1	81,44	64,82	79,6	53,6
Среднее за производ.	6 ч. 00 м.	—	93,14	83,64	89,8	82,17	63,78	77,6	53,86

во внимание относительно повышенное содержание кальциевых солей в сиропе, то данная продолжительность варки при существующих вакуум-аппаратах и системе обогревания их (соковые пары от 0 и 1-го корпуса) может быть признана нормальной. К концу производства продолжительность варки одного апарата постепенно увеличивается с 5 ч. 14 мин. до 6 ч. 33 мин. Доброкачественность утфеля (89,8) несколько ниже доброкачественности смеси сиропа и колеровки (91,0), поступавшей на уваривание, так как для последних подкачек брали белую патоку. Доброкачественность межкристальной патоки в среднем составила 77,6 при колебаниях от 76,3 до 79,7. Процент кристалла в утфеле 1-го продукта, определенный по формуле Suchomel'я, в среднем за производство составил 53,86, при колебаниях от 51,9 до 55,0%.

Анализы белой и зеленой паток приведены в таблице 8.

Как видно из этих анализов, доброкачественность зеленой патоки в среднем, составившая 78,8 един., выше доброкачественности межкристальной патоки утфеля 1-го продукта (см. таблицу 7) всего на 78,8—77,6 = 1,2 един. Доброкачественность белой патоки в 87,2 также может быть признана нормальной. Качество белого сахара вполне удовлетворительное. Кристалл средний, поляризация 99,7—99,8%, инвертного сахара нет, цветность по декадам представляется в таком виде:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,17	1,5	1,36	1,04	1,19	1.41	1,27	1,13	1,00	1,00	1,27	1,26

Таблица 8.

Декады	Зеленая патока			Белая патока		
	Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.
1	79,9	62,0	77,6	76,5	67,8	88,7
2	79,2	61,6	77,6	76,9	67,5	87,7
3	80,2	63,8	79,5	77,3	68,3	88,4
4	79,9	63,6	79,3	77,6	68,1	87,7
5	80,1	63,2	78 9	77,4	66,8	86,2
6	80,1	61,7	77,1	77,4	66,9	86,5
7	79,8	62,3	78,0	76,0	66,3	87,2
8	80,1	62,9	78,5	76,2	66,3	86,9
9	79,3	63,0	79,4	76,6	66,4	86,6
10	80,3	62,5	77,8	75,7	65,0	85,
11	78,5	62,2	78,3	74.2	64,5	86,9
12	78,8	63,4	80,4	73,8	64,5	87,3
За производство	79,6	62,7	78,8	76,2	66,4	87,2

Варочно-кристаллизационно-пробелочная станция 2-го продукта.

В таблице 9 собраны результаты анализов утфеля 2-го продукта и межкристальной патоки при спуске и при фуговке. Продолжительность варки утфеля 2-го продукта обычно составляла 9—11 часов при колебаниях от 8 до 14 часов. В мешалках утфель находился от 50 до 60 часов, причем температура понижалась от 75° при спуске до 40—45° при фуговке. Раскачка мешалок производилась водой, для каковой цели каждая мешалка была снабжена отдельным бачком, скоммуникованным с холодной и горячей водой. Необходимо здесь подчеркнуть, что раскачка водой требует тщательного контроля состояния утфеля в мешалках, и неумелое пользование водой приводит к печальным результатам—доброкачественность межкристальной патоки весьма мало понижается, а иногда доброкачественность ее на вторые сутки пребывания в мешалках даже несколько повышается. Слабое падение доброкачественности патоки при кристаллизации в мешалках, составившее в среднем за производство всего 61,8—59,5 = 2,3, при колебаниях по отдельным декадам от 0,7 до 2,9 об'ясняется, главным образом, сравнительно сильным истощением межкристальной патоки при самом уваривании: разность доброкачественностей утфеля и патоки в среднем за производство составила при спуске 78,3—61,8 — 16,5. При таких условиях продолжительность пребывания утфеля в мешалках можно было заметно сократить. Искусственное охлаждение массы и более рациональные ее раскачки могли, повидимому, дать больший эффект истощения межкристальной патоки в мешалках. Доброкачественности утфеля и межкристальной патоки в течение всего производства колебались в небольших пределах от 77,3 до 80,94 для утфеля и от 59,7 до 63,4 для межкристальной патоки.

В таблице 10 представлены подекадные анализы технической кормовой патоки и сладкой кормовой патоки, которая получается в качестве второго оттека при промывке желтого сахара водой.

Количество сладкой кормовой патоки получалось около 0,6% по весу свеклы.

Учет производства и потери сахара.

Для учета количества перерабатываемой свеклы на заводе установлены весы „Хронос“ с весом одного опрокидывания в 300 кгр. До начала произ-

Таблица 9.

Декады	Анализы при спуске						% кристалла	Анализы при фуговке						% кристалла
	Утфель 2-го продукта			Межкрист. патока				Утфель 2-го продукта			Межкрист. патока			
	Бр.	Сах.	Дб.	Бр.	Сах.	Дб.		Бр.	Сах.	Дб.	Бр.	Сах.	Дб.	
1	93,1	71,66	76,9	87,1	51,40	59,0	41,6	92,7	69,95	75,4	83,6	47,85	57,2	42,4
2	92,6	71,54	77,3	—	—	—	—	93,2	73,35	78 6	—	—	—	—
3	93,2	73,07	78,4	—	—	—	—	91,4	72,06	78,8	—	—	—	—
4	92,4	72,81	78,7	83.0	52,62	63,4	42,6	92,3	72,36	78,4	83,3	51.0	61,2	43.7
5	92,7	72,62	78,2	86,3	53,22	61,7	41,4	92,3	71,68	77,6	84,6	50,69	59.9	42,5
6	93,4	71,34	76,4	87,2	51,92	59,7	40,3	92,2	70,25	76,2	85,8	48,78	56,8	41,9
7	93,1	73,18	78,6	86,3	53,12	61,55	42,7	91,5	71,40	78,0	83,1	48,81	58.7	43,2
8	93,7	73,44	78,4	87,3	53,54	61,3	42,8	92,7	72,58	78,3	84,3	51,09	60,6	43.8
9	94,0	76,08	80,94	87,5	55,18	63,0	46,6	91.8	72,15	78,6	83,6	49,82	59,6	44.4
10	94.4	75,46	77.8	88.5	54.05	61,1	42,2	91,7	71.17	77,6	84,2	48,34	57,4	44.1
11	94,2	74,47	79,1	87.9	54,09	61,5	44,5	91,3	72,56	79,8	82,5	50.22	60,9	44,8
12	94,1	74,71	79,4	87.5	54,81	62.6	44,0	91,4	72,55	79,93	82,5	50,84	61,6	44,1
За производство . .	93,5	73,40	78.3	86,7	53,65	61,8	42.87	91,86	71,83	78.2	83,9	49,92	59,5	43,49

водства весы были проверены и заклеймены Палатой мер и весов. В течение производства весы систематически проверялись пять раз на декаду, для чего желоб, подающий свеклу от весов к резке установлен так, что может поворачиваться в противоположную к резке сторону и направлять свеклу в специальный ящик, покоющийся на десятичных весах. Средняя поправка к показаниям Хроноса вводилась при декадных подсчетах количества поступившей в переработку свеклы. Обычно эта поправка не превышала 0,5% и только в II-ой декаде поправка составила + 1,0%. За исключением нескольких слу-

Таблица 10.

Декады	Кормовая патока								Сладкая кормовая патока		
	Бр.	Сах.	Дб.	Инвертный сахар	Известк. соли		Азот		Зола %	Бр.	Сах.	Дб.
					По весу патоки	На 100 ч. сух. в.	По весу патоки	На 100 ч. с. в.				
1	80,5	47,00	58,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	81,5	48,75	59,8	—	—	—	—	—	—	77,5	48,58	62,7
3	80,0	49,07	61,3	—	—	—	—	—	—	77,5	49,56	63,8
4	80,8	49,55	61,3	0,23	0,73	0,90	1,56	3,298	8,02	77,4	49,72	64,2
5	80,3	48,80	60,8	0,18	0,50	0,62	2.09	4,239	8,92	77,2	50.17	65,0
6	83,0	47,21	58,8	0,25	0,48	0,59	1,94	3,919	8,64	77,1	48,90	63,3
7	79,9	47,22	59,0	0,42	0,53	0 63	1,90	4,051	9,06	76,0	48,53	63,8
8	79,8	47,93	60,0	0.32	0.53	0,65	1,81	3.755	8.50	76,2	49,67	65.2
9	79,3	48,32	60,9	0,22	0,67	0,84	1,80	3,651	7,98	75,7	49,23	64.9
10	79,1	47,62	60,2	—	—	—	—	—	—	77,3	49.46	64,00
11	78,5	47,43	60,4	—	—	—		—	—	75,8	48,14	63,5
12	78,6	49,72	63,2	—	—	—	—	—	—	76,6	50,33	65.7
За производство .	79,5	48,16	60.5	0,27	0,57	0,71	1,85	3,818	8,52	76,8	49,38	64,3

чаев, которые лабораторией сразу обнаруживались и устранялись, весы работали вполне удовлетворительно, хотя и требовали непрерывного за собой наблюдения. Весы установлены на Октябрьском заводе первый год, а до этого они продолжительное время работали на другом заводе, что и привело к изрядному их износу.

Выход жома мы принимали согласно инструкции в 90% по весу свеклы. Определение этой величины при помощи закладывания сеток в диффузоры показало, что указанная цифра весьма близка к экспериментально найденному выходу жома, как это видно из таблицы 11. Сетки закладывались в разных местах диффузора. Судя по содержанию сахара в жоме из сеток и в жоме, отобранном обычным путем, имеет место довольно равномерное выщелачивание стружки в диффузоре.

Таблица 11.

№№ опытов	Выход жома в %% по весу сырой свеклы	Оборот батареи мин.	Содержание сахара в жоме	
			Из диффуз.	Из сетки
1	94,6	85	0,29	—
2	95,0	75	0,29	0,29
3	92,9	70	0,23	0,26
4	90,2	65	—	0,26
5	90,2	70	—	0,30
6	90,6	70	0,29	0,29
7	90,0	75	0,35	0,38
8	89,7	100	0,46	0,52
9	90,3	75	—	—
Средн. .	91,5	—	—	—

Количества диффузионной воды и фильтрпрессной грязи мы принимали также согласно инструкции.

Для учета количеств кормовой патоки нами были установлены весы по схеме, приведенной на рис. 2. Патока из-под центрофуг поступает в сборник 1, из которого насосом 2 выкачивается в ящик 3, стоящий на весах 4, грузоподъемностью 2000 кгр. После взвешивания, к штуцеру с краном 9 приворачивается на двух болтах через прокладку гибкий рукав 10, одним концом насаженный на спускную коммуникацию, а второй конец которого оканчивается флянцем, и патока насосом 5 выкачивается в резервуар. В случае необходимости можно патоку в ящике перед выкачкой подогревать, для чего проведена паровая коммуникация 6. Для спуска патоки в зимнее время из наружной коммуникации (может замерзнуть и порвать трубы) имеется коммуникация 7 с краном 11. Спускаемая в таких случаях патока входит в вес тары. Как видно из описания и рис. 2, весы не сопряжены ни с какой коммуникацией, ибо последняя находится на весу и, таким образом, взвешивание проводится вполне точно.

Взвешивание патоки производится следующим образом. Когда насос 2 накачал в ящик 3 установленное количество патоки (около 2000 кгр.), тогда рабочий, на обязанности которого, помимо надсмотра за всеми паточными ящиками, насосами и колеровочной мешалкой, лежит также наблюдение за данной инсталяцией, останавливает насос 2 и дает сигнал в лабораторию (специально проведен звонок). Химик запирает на замок кран 8, взвешивает ящик с патокой, отбирает среднюю пробу патоки и отпирает кран 9. После этого рабочий приворачивает гибкий рукав 10 и пускает в ход насос 5.

В это время патока из под центрофуг собирается в сборник 1. Когда вся патока выкачана, рабочий вновь по сигналу вызывает химика и отнимает гибкий рукав 10. Химик взвешивает тару, запирает кран 9, отпирает кран 8, и цикл повторяется. На кране 11 висит замок и, в случае необходимости, с ведома лаборатории, спускают патоку в ящик, как указано выше до взвешивания тары. Таким образом, при каждой выкачке взвешивается полный ящик, затем тара, и отбирается средняя проба патоки.

СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ КОРМОВОЙ ПАТОКИ.

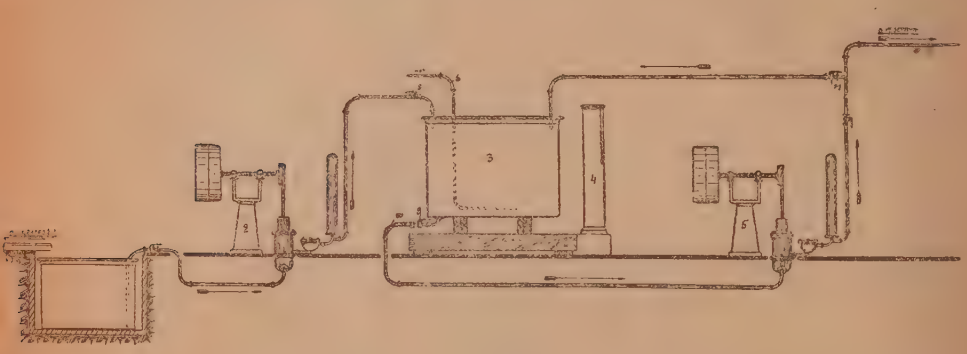


Рис. 2.

Наличие двух насосов и, для избежания каких либо недоразумений, замков на кранах и при взвешивании лабораторией гарантировало такую точность учета кормовой патоки, — которой никакими другими способами достигнуть не представляется возможным. При этом, наряду с точностью учета количества патоки, достигается равным образом систематический отбор проб патоки, что также приводит к уточнению определения потери сахара в кормовой патоке. Само собой разумеется, что описанный способ учета патоки довольно кропотлив и требует специального обслуживания, но, к сожалению, ныне существующие приспособления для упрощения учета в виде, например, весов Влоцкого, которыми мы пользовались в предыдущие годы, по своей точности несколько уступают непосредственному взвешиванию, а обслуживания требуют не меньшего. Однако, установка, приведенная на рис. 2, поддается, конечно, некоторому упрощению, в том отношении, что гибкий рукав, который при каждой выкачке должен приворачиваться и отниматься, может быть заменен трубой, входящей через верх в ящик. Кроме того, по существу, один насос может справиться и с наполнением ящика на весах и с его опорожнением. Для этой цели необходимо только произвести соответствующую перекоммуникацию и снабдить последнюю нужным количеством кранов. Само взвешивание может быть доверено менее квалифицированному человеку. В условиях же проведения уточненного контроля и учета всякого рода упрощения в этой установке не вызывались необходимостью.

В таблице 12 представлены по декадам и за все производство потери сахара и величины выходов сахара и кормовой патоки.

Потеря сахара в жоме колеблется в пределах от 0,35 (10-ая декада) до 0,54 (12-ая декада), составляя в среднем за производство 0,45% по весу свеклы. Потеря сахара в воде составила в среднем 0,195% по весу свеклы, а всего на диффузии потери 0,65% сахара. Содержание сахара в жоме для учета потерь определялось по способу горячей водной дигестии. Для контроля диффузии определение содержания сахара в жоме проводилось соковым

Таблица 12.

№№ декад	% сахара в свекле	Потери сахара в %% по весу свеклы								Выход сахара в % по весу свеклы	Выход сахара на 100 ч. в свекле	Выход патоки в %
		Жом	Диффузион. вода	Ф-прессная грязь	Кормовая патока	Барометрическая вода	Всего определенных потерь	Неопределен. потери	Общие			
1	14,90	0,42	0,19	0,24	2,25	—	3,10	0,71	3,81	11,09	74,4	4,78
2	15,86	0,37	0,16	0,22	2,39	—	3,14	0,40	3,54	12,32	77,6	4,91
3	16,84	0,47	0,18	0,21	2,58	—	3,44	0,45	3,89	12,95	76,9	5,26
4	17,28	0,43	0,18	0,20	2,43	—	3,24	0,15	3,39	13,89	80,3	4,90
5	17,38	0,48	0,19	0,20	2,57	—	3,44	0,24	3,68	13,70	78,8	5,25
6	17,33	0,48	0,18	0,17	2,12	0,20	3,15	0,23	3,38	13,95	80,49	4,49
7	16,81	0,40	0,16	0,16	2,52	0,05	3,245	0,515	3,76	12,05	77,6	5,34
8	17,00	0,49	0,21	0,16	2,39	0,035	3,285	0,295	3,58	13,42	78,9	4,98
9	17,23	0,42	0,22	0,27	2,46	0,02	3,39	0,79	4,18	13,05	75,7	5,10
10	17,17	0,35	0,22	0,19	2,62	—	3,38	0,61	3,99	13,18	76,7	5,51
11	17,31	0,47	0,22	0,17	2,71	0,01	3,58	0,21	3,79	13,52	—	5,71
12	19,42	0,54	0,20	0,16	2,61	—	3,51	0,22	3,73	13,69	78,6	5,25
Среднее за производ.	16,91	0,452	0,195	0,195	2,494	0,030	3,336	0,328	3,694	13,216	78,15	5,18

способом. В среднем за производство разница в содержании сахара в жоме по обоим способам составила 0,10% в сторону дигестионного способа. Вопрос о применении способа горячей водной дигестии для определения содержания сахара в жоме должен быть пересмотрен, в виду возможности перехода в раствор правовращающих несахаров в условиях горячей водной дигестии. При более тщательной работе на диффузии потери сахара могут и должны быть уменьшены, по крайней мере, на 0,15%.

Учет потерь сахара в фильтрпрессной грязи производился по анализу жидкой грязи. Установка фильтрпрессной станции на Октябрьском заводе позволяла весьма точно улавливать все ненормальности в работе этой станции. Грязь из прессов 1-ой и 2-ой сатурации выгружается на нижерасположенный горизонтальный шнек, на который поступает аммиачная вода. Окончательное размешивание грязи происходит в специально для этой цели установленной мешалке. Получающаяся вполне однородная, хорошо размешанная жидкая грязь самотеком по желобу удаляется из завода. Отбор проб жидкой грязи производился три раза в час, при выходе ее из мешалки.

Как видно из таблицы 12, потеря сахара в фильтрпрессной грязи, выразившаяся в первую декаду в 0,24%, постепенно снижалась, достигнув в 7-ую декаду наименьшей величины 0,16%. В среднем за производство эта потеря выразилась в 0,19%. Повышение потери сахара в грязи, особенно в начале производства, обусловливались причинами чисто механического порядка — желоба для приема отфильтрованного сока, а равно поддончики, которые составлялись из двух частей, были в неудовлетворительном состоянии, имели дыры и неплотности, через которые сок попадал в грязевой шнек. Систематическая борьба с отмеченными явлениями и привела к заметному снижению потерь сахара на этой станции, но все же полностью достигнуть устранения протекания сока не удалось, так как для этого требовался основательный ремонт, выполнить который в производство не представлялось возможным. Содержание сахара в грязи из прессов колебалось в пределах 1,0 — 1,6%, что характеризует удовлетворительную работу дефеко-сатурации. Промывка грязи должна была производиться горячей водой, но так как последней часто не хватало, по причинам неупорядочения распределения горячих вод

по заводу, то пользовались для промывки и холодной водой из напорного бака. Конечно, в дальнейшем следует этот вопрос урегулировать. Во всяком случае, при устранении отмеченных выше дефектов и при применении более рациональных методов промывания грязи, потери сахара на фильтрпрессной станции не должны превышать 0,10 — 0,12% по весу свеклы.

Как известно, Октябрьский сахзавод принадлежит к группе многопаточных. В истекшую кампанию выход патоки в среднем за производство составил 5,18%, при колебаниях по отдельным декадам от 4,49 до 5,71%. Потеря сахара в патоке выразилась в среднем величиной 2,49% при колебаниях от 2,12% (6-ая декада) до 2,71% (11-ая декада). Выше мы отмечали, что доброкачественность кормовой патоки могла-бы быть несколько понижена при более рациональном ведении кристаллизации в мешалках. Кроме того, при промывке желтого сахара часть сладкого оттека неизбежно попадала в кормовую патоку. При более четкой работе в кристаллизационном и пробелочном отделениях представляется возможным уменьшить потери сахара по этой статье минимум на 0,1%.

Из других определенных потерь особого внимания заслуживают потери сахара в барометрической воде. Еще при проведении уточненного контроля и учета на Верхнячском заводе мы подчеркивали важность количественного определения потерь сахара в барометрической воде, так как в сахарозаводской практике имеется ряд возможностей, неуловимых без точного контроля попадания сахара на конденсатор. На Октябрьском заводе при систематическом неуклонном контроле за барометрической водой удалось констатировать в среднем за производство потерю сахара в 0,03% по весу свеклы, при колебаниях по декадам от 0,2 до 0,01%. Главным источником увлечения сахара в барометрическую воду являются вакуум-аппараты, особенно 2-го продукта, откуда, иногда, при недостаточной подготовке и квалификации аппаратчиков „вытягивало“ на конденсатор по пол-аппарата. К этому еще надо добавить, что ловушки на коммуникации к конденсатору работали неисправно. Вторым источником попадания сахара служит выпарная станция, собственно 4-й корпус, невнимательное обслуживание которого (переполнение, несвоевременная дача масла и проч.) приводит к потере сахара в барометрической воде. Основным условием для устранения потерь сахара в барометрической воде, помимо наличия исправно работающих ловушек, является добросовестное обслуживание вакуум-аппаратов и выпарки. При таких условиях и при бдительном контроле со стороны лаборатории потери сахара по этой статье не должны иметь места.

Из других потерь, обычно не определяемых на заводах, должно быть обращено внимание на потерю сахара при мойке салфеток. На Октябрьском заводе в сутки подвергались мойке обычно 6 комплектов мешков с механических фильтров для сока (после кипятильника) и для сиропа. Устройство салфетомойки позволяло определять количество воды, расходуемой на мойку и отбирать среднюю пробу для анализа. Периодические исследования по определению потерь сахара при мойке мешков показали, что эта величина при обычных, нормальных условиях работы завода составляет 0,012% по весу свеклы.

Неопределенные потери сахара в среднем за производство составили 0,328%, если же исключить потери сахара, происходящие при мойке мешков, то нерасшифрованными окажутся 0,328 — 0,012 = 0,316% сахара. Колебания неопределенных потерь по декадам находятся в предалах от 0,79 до 0,15%. Если исключить из рассмотрения первую декаду, когда на величине неопределенных потерь в сильной степени сказалась возможная неточность в определении верстата, то в течение всего производства обращают на себя внимание в части неопределенных потерь только три декады — 7-ая, 9-ая и 10-ая. Остальные декады дают небольшие колебания в величинах неопределенных потерь — около 0,3%. Повышенные неопределенные потери сахара в ука-

занные периоды об'ясняются рядом неблагоприятных обстоятельств, приведших к действительно большим потерям сахара, учет которых не представлялся возможным. Так, в течение 7-ой декады производилась выварка выпарки, а значит и очистка верстата, с которой неразрывно связана потеря сахара. Кроме того, зафиксировано протекание трубок в кипятильнике (сахара в конденсате 10,01%), течь диффузоров и проч. 9-ая и 10-ая декады характерны тем, что было обнаружено протекание трубок почти во всех корпусах выпарки, что привело даже к остановке завода для заглушивания трубок. Отдельные пробы воды, отобранные из автоматов соответствующих корпусов, показали следующее содержание сахара:

	Вх.	Сх.
2-ой корпус	34,6	31,0
3-ий „	35,4	32,0
4-ый „	28,8	26,0.

Весь этот сахар попадал в графу неопределенных.

Из других неопределенных потерь следует еще отметить частые срывы на протяжении всего производства нижних крышек диффузоров, протекание сока через неплотности по кишкам Дауценберга, разливание сока и проч. Обособленно стоит вопрос о контроле всех аммиачных вод на присутствие в них сахара. Это особенно важно сейчас, когда не всегда завод, из-за недостатка материалов, может произвести должный ремонт поверхностей нагрева, а как следствие этого с началом производства начинается попадание сахара в конденсаты. На Октябрьском заводе почти все поверхности нагрева дали течь — решоферы, кипятильник, выпарка, вакуум-аппараты. Отсюда ясным становится необходимость самого строгого контроля за состоянием вод, что нами достигалось путем систематического отбора проб из автоматов и насосов. Так или иначе, а потеря сахара в аммиачных водах имела место и приводила к увеличению общих потерь сахара в производстве и, в частности, по графе „неопределенные потери".

Общие потери сахара в среднем за все производство составили 3,69%. По промфинплану потери были предусмотрены в 3,83%. В три предшествовавших периода завод в среднем имел общие потери 4,29%. Первый год проведения уточненного контроля и учета более полно выявил величины потерь сахара и по возможности способствовал их снижению. При устранении всех вышеуказанных недочетов представится возможным еще более снизить потери сахара и этим самым повысить коэффициент завода, который в производство 1930/1931 года выразился в 78,15.

Б. Переработка сушеной стружки.

Сушеная стружка, полученная на сушильном заводе в количестве около 69000 мц., должна была быть переработана на сахарном заводе после окончания сокодобывания на сырой свекле в период февраль — апрель 1931 года. Ряд обстоятельств нарушил первоначальную наметку плана, и в результате к переработке сушеной стружки приступили 20 января 1931 года, а через 15 дней завод перешел опять на сырую свеклу. И только с 20 марта по 21 апреля 1931 года работа завода велась непрерывно на сушеной стружке. Таким образом, всего переработка сушеной стружки продолжалась около 45 дней, причем первые 15 дней, наряду с сушеной стружкой, перерабатывали также и стружку из сырой свеклы в количестве около 10%, по причинам, которые ниже будут указаны. Последние три декады (с 20 марта по 21 апреля) работа велась исключительно на сушеной стружке. Всей сушеной стружки завод не переработал, и значительная ее часть осталась для переработки в следующую кампанию. Из 69000 мц. сушеной стружки перераба-

тано в чистом виде и в смеси с сырой свеклой около 35000 мц. и, следовательно, остается ее еще на складах около 34000 мц. [1]).

В течение всего периода переработки сушеной стружки на сахарном заводе контроль и учет производства вела бригада УНИС'а, во главе с Бениным Г. С., так же, как и при работе на сырой свекле. К этому времени бригада состояла из ассистентов Максимова А. А., Петриченко Н. К., Плахотника М. С., Саенко И. И., Сурова Д. А. и химика завода инж. Хомчука Г. А.

Переработка сушеной стружки протекала при чрезвычайных затруднениях как по причинам технологического порядка, так и ряда организационных мотивов, не давших возможности, главным образом, обеспечить завод необходимым количеством рабсилы. К этому еще надо добавить, что к переработке исключительно сушеной стружки было приступлено после 160-тидневного производства на сырой свекле, в течение которого аппаратура завода основательно износилась, и это создавало еще большие затруднения при работе. Так, на диффузионной батарее прижимные рычаги нижних крышек диффузоров требовали замены, известковое отделение почти совершенно вышло из строя и проч. Поверхностный ремонт, произведенный до начала производства на сушеной стружке, конечно, не мог привести оборудование завода в должное состояние.

Представленный ниже материал отражает работу завода в течение 4-х декад, причем 1-ая декада, обозначаемая как 1а декада, относится к смешанной переработке сушеной и сырой стружки (с 20-го января по 1-ое февраля 1931 г.), и потому данные этой декады в цифры „среднее за производство" не вошли. В эту декаду приведенная выше технологическая схема была изменена только в том отношении, что желтый сахар колеровался в соке 1-ой сатурации и вместе с последним поступал на 2-ую сернистую сатурацию. Сок 2-ой сатурации, после фильтрации через фильтр-прессы и механические фильтры, поступал на кипятильник, а оттуда на выпарку. Выпарная станция была подготовлена как 3-хкорпусная, но с первых же дней работы выяснилось, что плотность диффузионного сока значительно ниже предполагавшегося, в результате чего выпарка не могла давать сироп надлежащей плотности. Включение еще одного корпуса не привело к улучшению, и тогда выпарная станция была вновь скоммуникована как 5-тикорпусная, с тем же числом аппаратов, и работа велась при таком же режиме, как и при переработке сырой свеклы.

В течение трех последних декад технологическая схема в точности соответствовала схеме, применявшейся при переработке сырой свеклы, — две углекислых сатурации, сульфитация сиропа и колеровки, причем последняя приготовлялась на соке 2-ой сатурации и смешивалась с сиропом перед сульфитацией (добавлялось также около 0,05% кизельгура и немного извести).

Транспорт сушеной стружки. — Сушеная стружка хранится насыпью в кирпичных складах, находящихся от песочного завода на расстоянии около 300 мт. От этих складов проложена узкоколейная дорога в закрытую заводскую бурачную. Сушеная стружка подается вагончиками в бункер, устроенный в одном из закромов бурачной. Вагончики по пути проходят через весы. Нижняя часть бункера сделана в виде щели, разделенной железными шиберами — заслонками на несколько частей. Под этой щелью расположен наклонный пассовый транспортер, шириной 500 мм., при помощи которого стружка подается ко второму также наклонному пассовому транспортеру, проходящему в свою очередь капитальную заводскую стену и связанному с транспортером для сырой стружки на диффузии. Регулирование поступления стружки из бункера на наклонный транспортер производится шиберами. Стружка, пройдя первый и второй наклонные транспортеры, попадает на диффузионный ленточный транспортер, а с него через каретку прямо

[1]) О переработке этих 34000 мц. сушеной стружки см. в конце статьи.

в диффузор. Такой сложный и длинный путь, который проходит сушеная стружка, приводит к чрезвычайному ее измельчению, на последствиях которого мы остановимся ниже. К этому еще необходимо добавить, что на складах стружка, при хранении насыпью высотою до 10 метров, настолько плотно слеглась, что для ее извлечения прибегают к помощи ломов, и только после работы ломом стружку можно насыпать в вагончики.

Отбор проб сушеной стружки производится после взвешивания ее, непосредственно с первого наклонного транспортера. Стружка исследовалась так же, как и на сушильном заводе, о чем нами изложено было в „Опыте научно-технического исследования кампании свеклосушения 1930—31 г. на Октябрьском свеклосушильном заводе“ и опубликовано в Н. З., т. XIII, вып. I.

Суточная переработка.

Чрезвычайные затруднения на диффузии, о чем подробно будет изложено, самым отрицательным образом сказались на производительности завода, которая в лучшие сутки работы достигала, в пересчете на сырую свеклу, всего лишь 61,3% нормы.

Таблица 13.

Декады	Переработ. свеклы мц.		Суточная производ. в мц.		
	Сушеной	В пересчете на сырую [1])	Сушеной	В пересчете на сырую	% нормы
1а	8378,93	34630,6 [2])	825,9	2990,0	49,83
1	6730,88	22885,0	626,13	2128,8	35,48
2	8859,30	31096,14	885,9	3114,0	51,90
3	7216,0	24902,4	740,1	2554,0	42,56
Среднее за производство .	22906,16	78928,26	747,7	2587,8	43,13

В таблице 13 представлена средняя декадная суточная производительность завода и общее количество переработанной сушеной стружки.

К этому надо заметить, что в течение последних трех декад имели место по разным причинам остановки общей продолжительностью 15,8 часов, а также 1 сутки перестоя. Кроме того, на производительности завода сказывался перманентный недостаток в паре и частая недостача сушеной стружки из-за несвоевременной ее доставки со складов. При устранении отмеченных недочетов производительность завода была бы несколько выше. Максимальная производительность завода была в течение следующих суток:

Дата	Переработано сушеной свеклы мц.	% нормы
8/IV—31	1062,65	61,3
9/IV—31	1021,11	58,9
6/IV—31	900,43	51,9
10/IV—31	867,22	50,0

[1]) Пересчет на сырую свеклу производился по коэффициенту, полученному от деления содержания сахара в сушеной стружке на содержание сахара в сырой свекле.

[2]) В течение этой декады одновременно перерабатывали сырую и сушеную стружку. Всего было переработано сушеной стружки 8378,93 мц. и сырой свеклы 4241,46 мц. Переводя сушеную стружку на сырую + 4241,46 сырой, получаем 34670,63 мц.

Сушеная стружка и извлечение сока.

Центральное место при переработке сушеной стружки занимала диффузия. Главнейшие затруднения на этой станции сказались в том отношении, что сильно забивались сита в диффузорах, и много мелочи попадало в ловушку, так что очень часто приходилось ее чистить. В течение 1-ой декады (1а), когда еще в наличности была сырая свекла, работу вели так: нижний конус диффузора, а значит, и сита, заполняли сырой стружкой, поверх которой, до установленной нормы загрузку вели сушеной стружкой. В дальнейшей работе — в марте — апреле месяце, при отсутствии стружки из сырой свеклы, пришлось прибегнуть к защите боковых сит редким холстом, укрепленным на кольце из круглого железа, а нижнее сито, находящееся на крышке, закладывалось соломой. Такими мероприятиями удавалось более или менее уменьшить забивание сит и попадание мелочи в ловушку. Но одновременно выявилось новое затруднение, которое также приводило к замедлению циркуляции сока в батарее. Дело в том, что, как выше было указано, стружка поступала в переработку весьма измельченной и после набухания в диффузоре создавала настолько плотный слой, что применяемого на батарее давления в 2,5 атм. оказывалось недостаточным для нормальной циркуляции сока. Повышать давление выше 2,5 атм. было рискованно, так как некоторые диффузоры имели латки и трещины. Помимо этого, повышение давления вряд-ли бы привело к радикальному улучшению в работе, так как при этом стружка более плотно прижималась бы к ситам и, следовательно, результат мог бы получиться отрицательный. Указанные затруднения на диффузии привели не только к падению производительности, но и к ненормальной работе всего завода. Само собой разумеется, что при наличии сушеной стружки лучшего качества работа завода протекала бы значительно лучше. Подтверждением этому служит ряд смен, в течение которых в переработку поступала стружка с меньшим процентом мелочи. Но так или иначе, выявившиеся затруднения приводят к заключению, что при переработке сушеной стружки не представляется возможным пользоваться обычной стандартной конструкцией диффузионной батареи. Необходимо эту конструкцию пересмотреть как в направлении изменения устройства сит, так и в части уменьшения сопротивления слоя стружки движению сока.

Вопросы, подлежавшие выяснению для установления оптимального режима на диффузионной батарее были следующие:

1. Температурный режим.
2. Оптимальная нагрузка диффузора.
3. Степень равномерности высолаживания.
4. Длина батареи (число диффузоров в цепи).

Все вышеперечисленные факторы должны быть, конечно, увязаны с плотностью диффузионного сока, с потерями сахара в жоме и в диффузионной воде и с производительностью батареи. В связи с ненормальной работой диффузионной батареи, выяснить все перечисленные моменты с достаточной полнотой не представилось возможным. Все же считаем целесообразным привести здесь результаты проведенных нами наблюдений.

Максимальная температура на диффузии колебалась в пределах от 68° до 73° и обычно составляла 70—72°. Наиболее характерным обстоятельством в данном случае является то, что небольшой перегрев выше указанного предела сейчас же приводит к ухудшению циркуляции и к замедлению работы батареи. Так что максимальная температура не должна превышать 72°. Распределение температур по отдельным диффузорам обычное—нагревают несколько калоризаторов от головы.

В отношении удельной нагрузки диффузора в литературе имеются весьма пестрые указания. Так, на итальянском заводе Сангвинетто, нагрузка диффузора не превосходит 55 кгр. на глт. емкости (в пересчете на сырую свеклу),

в то время как опытный завод в Эйншаме (Англия) применяет нагрузку до 100 кгр. на глт. Опыты с диффузией полузаводского масштаба показали возможность применения нагрузок больше 100 кгр. [1]). В таблице 14 предпредставлены средние декадные нагрузки диффузора и их колебания по отдельным сменам (в пересчете на сырую свеклу).

Таблица 14.

Декады	Нагрузка диффузора в кгр. глт.	Колебания нагрузки по отдельным сменам
1а	61,0	—
1	53,6	от 32,6 — 60,7
2	54,2	„ 50.0 — 64,1
3	48,8	„ 44,2 — 61,2

В течение 1-а декады нагрузка составила 61,0 кгр., а в последующие декады она снизилась до 48,8 кгр. Такое значительное снижение нагрузки было вызвано упомянутыми выше затруднениями в работе диффузии. Только таким путем можно было поддерживать кой-какую циркуляцию сока в батарее. При смешанной же работе (1-а декада) на сырой и сушеной стружке нагрузку диффузора удавалось доводить в отдельные смены до 66 кгр./глт. Таким образом, при переработке сушеной стружки при описанных условиях не только нельзя было работать с большими удельными нагрузками диффузора, но последние даже были значительно меньше, чем при работе на сырой свекле. Плохое качество стружки и неприспособленность диффузионной батареи привели к отрицательным результатам, выразившимся в падении производительности, низкой плотности диффузионного сока, ухудшении качества соков и т. д. Этот вопрос в дальнейшем подлежит еще изучению.

При данном качестве сушеной стружки представляло интерес выяснить степень равномерности высолаживания стружки, иначе говоря, проследить, не имеется ли в диффузорах т. наз. „мешков", где стружка недостаточно высолаживается. Для этой цели мы в различные места диффузоров закладывали сетки со стружкой, которую после оборота батареи подвергали исследованию на содержание сахара. Сетки закладывали, приблизительно, на глубине 500 мм., от верха стружки в диффузоре; по середине и по окружности диффузора на расстоянии около 250 мм. от стенок. Полученные результаты (таблица 15) показывают, что здесь имеет место значительная неравномерность в степени высолаживания стружки. Так, из приведенных цифр видно, что содержание сахара в жоме из разных мест диффузора различно, и разности в

Таблица 15.

№№ опытов	% сахара					
	Середина	По окружности				
		1	2	3	4	5
1	0,60	0,57	0,52	—	—	—
2	0,80	0,80	0,74	0,74	1 09	—
3	0,62	0,50	0,50	0,80	0,67	—
4	0,97	0,87	1,00	0,95	1,42	0,90
5	1,1	0,32	0,25	0,25	0,65	—

[1]) Труды Цинс'а, вып. 6.

сахаристостях жома доходят до 0,85 (опыт 5). Об'ясняется это явление в первую очередь неравномерностью качества самой стружки. При более нормальной стружке подобного явления нельзя было констатировать (опыт 1). Все это приводит к повышенным потерям сахара в жоме и создает большие затруднения при отборе проб, следствием чего увеличиваются также и неопределенные потери сахара.

При сравнительно нормальных условиях работы, в цепи диффузионной батареи находилось 10 диффузоров (всего в батареи 14 диффузоров). Увеличение числа диффузоров в цепи не приводило к положительным результатам, так как циркуляция сока еще более затруднялась. В таблице 16 собраны данные о распределении плотностей соков по диффузорам.

Из приведенных данных можно сделать вывод,—что плотности соков очень медленно наростают по батарее, и только два головных диффузора дают резкий скачок плотности сока вверх. Повышение плотности сока между отдельными диффузорами тем меньшее, чем длиннее цепь батареи.

Таблица 16.

№№ диффузоров	№№ опытов					
	1	2	3	4	5	6 [1])
1	0,1	0,4	0,26	0,16	0,33	0,6
2	0,35	0,2	0,90	0,29	1,65	0,7
3	0,79	0,6	1,77	0,50	1,52	1,4
4	1,45	1,1	2,98	0,71	2,62	2,4
5	2,78	1,8	4,71	1,00	3,96	3,2
6	4,48	2,7	8,10	1,19	6,23	5,0
7	7,05	4,3	17,51	2,16	—	7,2
8	12,30	6,7	—	3,15	20,42	9,2
9	26,7	10,9	—	4,59	—	11,9
10	—	21,1	—	9,17	—	15,4
11	—	—	—	19,51	—	21,0
12	—	—	—	—	—	—

Должно быть отмеченным, что набор диффузора соком производился не снизу, как обычно, а сверху, и воздух удалялся через воздушный краник. Это было вызвано тем обстоятельством, что при введении сока снизу вверх нарушалась соломенная подстилка, защищавшая нижнее сито от забивания. При наборе же диффузора соком сверху отмеченное явление не имело места. В целях улучшения циркуляции сока в батарее мы пробовали нагружать стружкой и набирать соком один или два диффузора до их включения в цепь, дабы стружка успела свободно набухнуть и равномерно распределиться по об'ему диффузора. Но это не улучшало положения.

При наборе диффузора сверху на мерники поступает сначала более жидкий сок, затем плотность его повышается, а начиная, приблизительно, с середины откачки, плотность сока опять падает. Соответствующие данные приведены в таблице 17, где указаны плотности диффузионного сока за весь период откачки через каждые 20 ведер.

Такое своеобразное распределение плотности диффузионного сока в течение одной откачки подчеркнуло нам необходимость самого тщательного отбора проб сока для исследования. Отбор проб должен производиться в продолжении всего периода откачки мерника.

[1]) При смешанной переработке сушеной и сырой свеклы.

Таблица 17.

Откачка в ведрах	№№ опытов		
	Плотность в ⁰ Брикса		
	1	2	3
20	16,5	17,4	—
40	16,9	19,3	18,8
60	20,0	20,9	21,8
80	20,4	21,0	22,8
100	19,5	20,7	22,8
120	18,2	19,8	22,6
140	17,3	18,9	21,0
160	16,0	17,8	19,8
180	15,1	16,1	19,2

В таблице 18 представлены анализы сушеной стружки, диффузионного сока и % откачки на диффузии.

Из этой таблицы видно, что при переработке только сушеной стружки плотность диффузионного сока составляла в среднем 20,2 Бр. и колебалась по декадам в пределах 19,6 — 21,3⁰ Бр. В отдельные смены максимальная плотность сока доходила до 28⁰ Бр. Конечно, при описанной выше ненормальной работе диффузионной батареи, не представлялось возможным получать более концентрированные сока, в результате чего мы имели в данном случае повышение Брикса диффузионного сока по сравнению с плотностью его при переработке сырой свеклы всего лишь на 20,2 — 17,4 = 2,8⁰. Между тем практика заграничных заводов указывает на величины плотностей диффузионного сока порядка 35—45⁰ Бр.

Таблица 18.

Декады	Диффузионный сок						% откачки	Сушеная стружка				
	Бр.	Сх.	Дб.	Редуцир. в-ва		pH		% сахара	% воды	Редуцир. в-ва		% мелочи
				В % по весу сока	На 100 ч. сахара					В % по весу стружки	На 100 ч. сахара	
1-а	22,34	19,95	85,6	0,32	1,63	4,33	79,5	61,04	8,69	1,01	1,66	—
1	19,72	16,64	84,3	0,29	1,61	—	93,3	59,76	8,47	1,17	1,97	33,0
2	21,3	18,04	84,7	0,21	1,40	—	90,2	61 69	7,44	0,82	1,33	28,5
3	19,60	16,50	84,2	0,32	1,78	—	100,5	60,58	8,67	1,04	1,72	27,1
Среднее . .	20,2	17,06	84,4	0,27	1,60	—	94,4	60,58	8,22	0,98	1,62	28,0

Доброкачественность сока, составившая в среднем 84,4 един., меньше доброкачественности сока на сырой свекле на 85,7—84,4=1,3 един. Следующей наиболее характерной особенностью диффузионного сока из сушеной стружки является наличие в нем редуцирующих веществ. Содержание редуцирующих веществ в диффузионном соке в среднем составило 0,27% по весу сока или 1,60 ч. на 100 ч. сахара и весьма близко совпадает с содержанием редуцирующих веществ в сушеной стружке—соответственно 0,98 и 1,62. Сопоставление этих величин показывает, что в процессе диффузии, даже при имевших место ненормальных условиях, не происходило накопления редуци-

рующих веществ. pH сока сушеной стружки значительно ниже, чем pH диффузионного сока при переработке сырой стружки.

Содержание сахара в сушеной стружке колебалось в относительно небольших пределах и в среднем составляет 60,58, при влажности 8,22%. Интересно отметить, что влажность сушеной стружки за период хранения возросла на 8,22 — 6,94 = 1,28%. В складах небольшому увлажнению подверглись верхние слои стружки. Кроме того, заборка стружки из складов на переработку в весенние месяцы (март—апрель), при большой относительной влажности атмосферного воздуха и при большой открытой поверхности стружки (места забора, в вагонетках и проч.), также сопровождалась некоторым отсыреванием стружки. Особенное внимание обращает на себя сравнительно большой % мелочи в стружке, в среднем составивший 28,0, а на отдельных сменах достигавший 50%. Большое содержание мелочи является причиной вышеописанных затруднений на диффузии. Выше мы указывали, что увеличению % мелочи способствовала вся система извлечения стружки из складов и дальнейшего ее транспортирования в завод. В дальнейшем, наряду с приспособлением диффузии к переработке сушеной стружки, содержащей мелочь, необходимо будет стремиться к возможному уменьшению накопления мелочи, для чего придется использовать брикетирование стружки на сушильном заводе, и более совершенные транспортные приспособления.

Очистка сока.

Диффузионный сок из мерников, через решоферы, при температуре 85° поступает на дефекацию. Количество извести составляет 2 — 3% по весу сырой свеклы. Продолжительность дефекации в зависимости от темпа работы завода колебалась в значительных пределах от 20-ти до 50 минут и выше. К недостаткам работы дефекации следует отнести применение весьма жидкого известкового молока, плотность которого нередко доходила до 2° Be., вследствие неисправности известкового отделения. Температура дефекации обычно колебалась в пределах 75 — 78°. На 2-ой сатурации давали около 0,2% извести. В таблице 19 нами представлены подекадам средние анализы соков 1-ой и 2-ой сатурации, щелочность дефекованного нефильтрованного сока, эффект очистки на дефеко-сатурации в состав густого сиропа.

Из приведенной таблицы видно, что из за жидкого известкового молока плотности сока 1-ой и особенно 2-ой сатурации чрезвычайно низки, что приводило, при недостатке пара, к получению густого сиропа плотностью

Декады	Щелочность дефекован. нефильтров. сока	1-ая сатурация				2-ая сатура			
		Бр.	Сах.	Дб.	Щелочн.	Бр.	Сах.	Дб.	Щелочн.
1-а	—	17,60	15,15	86,1	0,074	22,50	20,07	89,2	0,032
1	3,0	15,77	13,44	85,1	0,076	13,84	11,88	85,84	0,030
2	2,78	16,55	14,22	85,9	0,081	14,33	12,37	86,3	0,033
3	2,79	15,60	13,32	85,4	0,080	13,54	11,59	85,6	0,033
От начала производства . .	—	15,97	13,65	85,5	0,079	13,90	11,94	85,9	0,032

50,7° Вх'а. Содержание известковых солей в соке 2-ой сатурации весьма значительно и в несколько раз соответственно больше, чем в этом соке из сырой свеклы. Накопление кальциевых солей явилось следствием присутствия редуцирующих веществ в диффузионном соке. На дефеко-сатурации эти вещества полностью разрушаются (систематическое определение редуцирующих веществ в густом сиропе давало отрицательную реакцию) с образованием продуктов распада их, связанных с известью.

В процессе выпаривания происходит уменьшение содержания известковых солей с 0,741 в соке 2-ой сатурации до 0,631 ч. на 100 ч. сух. веществ в густом сиропе. При щелочности сока 2-ой сатурации в 0,032, щелочность густого сиропа составила 0,014 или в пересчете на 100 ч. сухого вещества падение выразилось с 0,230 до 0,027. При переработке сырой свеклы мы имели соответствующее падение щелочности с 0,204 до 0,023, т. е. падение щелочности при переработке сушеной свеклы происходит в тех же пределах, как и при переработке сырой свеклы.

Эффект очистки на дефеко-сатурации в среднем составил 12,1% против 25,4 для сырой свеклы.

Сока и сиропы отличаются значительной окрашенностью. Повышенная цветность всех продуктов при переработке сушеной стружки имеет своим происхождением, во-первых, карамелизованные частицы стружки, а, во-вторых, продукты разложения инвертного сахара известью.

Густой сироп смешивают с колеровкой и смесь направляют на сернистую сатурацию, причем до сульфитации добавляют небольшое количество извести, до щелочности 0,02 — 0,03%. После сульфитации и фильтрации через механические фильтры смесь сиропа с колеровкой поступает в сборники перед вакуум-аппаратами. Обслуживание механических фильтров находилось не на должной высоте и весьма часто фильтрат содержал много мути.

Уваривание, кристаллизация и фуговка.

Варка утфеля 1-го продукта протекала при таких же условиях, как и при переработке сырой свеклы. Продолжительность варки колебалась в пределах 7 — 9 часов (при сырой свекле 5 — 7 часов). В виду частого недостатка пара не представляется возможным более продолжительное уваривание приписать исключительно качеству сиропа на сушеной стружке. Правда, содержание известковых солей в густом сиропе значительное, гораздо больше, чем в сиропе из сырой свеклы. Но само количество этих солей не всегда может служить единственной причиной затруднений при уваривании утфеля.

Таблица 19.

ция		Эффект очистки	Густой сироп					
Известков. соли			Бр.	Сах.	Дб.	Щелочн.	Известков. соли	
По весу сока	На 100 ч. сух. вещ.						По весу сиропа	На 100 ч. сух. вещ.
0,10	0,444	—	58,90	52,80	89,6	0,018	0,23	0,39
0,10	0,722	11,0	48,6	42,7	87.9	0,013	0,18	0,370
0,098	0,683	12,3	51,9	45,77	88,1	0,016	0,30	0,578
0,111	0,819	12,9	53,3	46,64	87,5	0,014	0,41	0,769
0,103	0,741	12,1	50,7	44,57	87,8	0,014	0,32	0,631

Таблица 20.

Декады	Утфель I-го продукта			Межкристальн. патока			% кристалла
	Бр.	Сах.	Дб.	Бр.	Сах.	Дб.	
1-а	92,3	81,41	88,2	—	—	—	—
1	91,9	79,46	86,46	82,8	59,95	72,4	48,7
2	92,6	80,10	86,5	83,4	60,27	72,3	49,6
3	92,3	79,65	83,3	83,0	59,01	70,8	50,3
Среднее за производство . .	92,33	79,78	86,4	83,16	59,74	71,80	49,7

В таблице 20 представлены анализы утфеля 1-ой кристаллизации и межкристальной патоки. Пониженная доброкачественность утфеля вызвана применением белой патоки для последней подкачки при варке утфеля 1-го продукта.

В этой таблице особо обращает на себя внимание сравнительно низкая доброкачественность межкристальной патоки, в среднем составившая 71,80 един. Это обстоятельство является весьма характерным для утфелей, полученных при переработке сушеной стружки. Надо полагать, что качество несахаристых веществ в данном случае радикально отличается от соответствующего качества продуктов из сырой свеклы. Этот вопрос подлежит специальному изучению. % кристалла в утфеле в среднем составил 49,7, в то время как на сырой свекле мы имели 53,8.

При фуговке утфеля 1-го продукта отбирали два оттека. Если белая патока имела низкую доброкачественность, то ее брали на уваривание 2-го продукта. В таблице 21 сведены анализы зеленой и белой патоки и цветность белого сахара.

Таблица 21.

Декады	Зеленая патока			Белая патока			Цветность сахара ед. Штамм.
	Бр.	Сах.	Дб.	Бр.	Сах.	Дб.	
1-а	—	—	—	—	—	—	—
1	76,8	58,6	76,3	73,4	61,9	84,3	1,33
2	78,4	58,8	75,0	74,9	62,9	83,9	1,66
3	78,9	58,1	73.6	75,4	63,6	84,4	2,10
Среднее за производство . .	78,03	58,5	74,96	74,56	62,80	84,20	—

Продолжительность хода центрфуг 1-го продукта в среднем составила 7,6 мц., при колебаниях от 6 до 10 мин. Характерной особенностью белого сахара является более мелкий кристалл и несколько повышенная его цветность. Само собою разумеется, что повышение цветности белого сахара явилось следствием варки утфеля из сильно окрашенных сиропов, к тому же в течение более продолжительного времени.

Варка утфеля 2-го продукта протекала в общем удовлетворительно, хотя некоторые аппараты и варились до 18 часов. Обычно продолжительность варки колебалась в пределах от 10 до 13 часов.

В таблице 22 приведены анализы утфеля 2-го продукта и межкристальной патоки при спуске и фуговке.

Таблица 22.

Декады	Доброк. межкрис. патоки при спуске	При фуговке						
		Утфель 2-го продукта			Межкристальн. патока			% кристал.
		Бр.	Сах.	Дб.	Бр.	Сах.	Дб.	
1-а	61,97	91,40	72,68	79,5	82,7	48,7	58,9	46,7
1	60,34	93,23	80,78	75,9	80,1	46,69	54,89	44,8
2	55,27	92,84	69,34	74,7	84,9	44,46	52,4	44,8
3	54,67	93,67	68,30	72,9	87,5	45,0	51,4	42,3
Среднее за производство . . .	56,76	93,24	69,47	74,50	84,2	45,37	53,89	44,1

Данные этой таблицы показывают, что доброкачественность как утфеля, так и межкристальной патоки значительно ниже, чем при переработке сырой свеклы. Истощение межкристальной патоки при кристаллизации в мешалках в данном случае составляет 56,76 — 53, 89 = 2,87 един. доброкачественности. Доброкачественность кормовой патоки, как это видно из таблицы 23, в среднем составила 57,0 един. Такая повышенная доброкачественность патоки по сравнению с доброкачественностью межкристального оттека об'ясняется тем

Таблица 23.

Декады	Кормовая патока								
	Бр.	Сах.	Дб.	Инвертный сахар	Известк. соли		Азот		% золы
					По весу патоки	На 100 ч. сух. в-в	По весу патоки	На 100 ч. сахара	
1-а	75,2	46,56	61,9	—	—	—	—	—	—
1	72,4	41,83	57,8	—	—	—	—	—	—
2	75,7	42,48	56,1	0,33	1,73	2,28	1.42	3.32	8,19
3	74,0	42,34	57,2	0.36	1,83	2,47	1.49	3,44	8,51
Среднее за производство . .	74,2	42,3	57,0	—	—	—	-	—	—

что так называемая сладкая кормовая патока, которая при переработке сырой свеклы, направлялась на варку утфеля 2-го продукта, в данном случае не отделялась, а смешивалась с технической кормовой патокой и выкачивалась в резервуары. Невозможно было возвращать сладкую кормовую патоку для уваривания, вследствие ее слишком низкой доброкачественности, составлявшей около 60 един.

Содержание известковых солей в кормовой патоке (таблица 23) составляет 2,28 и 2,47 на 100 ч. сухого вещества, в то время как при переработке сырой свеклы содержание известковых солей в патоке колебалось в преде-

лах от 0,59 до 0,90. Инвертного сахара почти нет (0,33 и 0,36). Содержание золы на 100 ч. сухих веществ составляет 10,81 и 11,50 и не на много превышает таковые при переработке сырой свеклы. Следовательно, увеличение несахара происходит, очевидно, главным образом, за счет накопления органических несахаристых веществ.

Учет производства и потери сахара.

При переработке сушеной стружки необходимо было для более точного учета потерь сахара определить выходы жома и диффузионной воды. Количество стружки, поступавшей на переработку, определялось путем взвешивания вагонеток со стружкой. Так как предполагали работать на диффузии с сравнительно большими нагрузками диффузора, то выход жома был принят в 80% по весу сырой свеклы, а выход диффузионной воды—в 100%. Однако, от указанных величин пришлось отказаться, в виду невозможности работать с большими нагрузками, а значит, и отсутствия оснований к принятию уменьшенных выходов отбросов. Непосредственное определение выходов жома путем закладывания в диффузоры сеток со стружкой показало, что выход жома (см. таблица 24) составляет в среднем около 90% по весу сырой свеклы.

Таблица 24.

№№ опытов	Выход жома из сушен. стружки в % по весу сыр. стружки	№№ опытов	Выход жома из сушен. стружки в % по весу сыр. стружки
1	86,62	7	96,95
2	86,87	8	95,27
3	87,20	9	91,95
4	87,46	10	90,42
5	86,63	11	91,88
6	88,47	Средн. . .	89,88

Выход диффузионной воды мы ориентировочно определяли так. Перед выгрузкой жома к спускному крану диффузора прикрепляли гибкий рукав, другой конец которого входил в вымеренную бочку. Постепенно спускали всю воду из диффузора в бочку, одновременно отбирая пробу и замеряя температуру. Выход диффузионной воды, определенный описанным способом при обычных нагрузках диффузора, колебавшихся от 52,0 до 56,5 кгр/глт. стружки, составил:

1	109,5%	по	весу	сырой	свеклы
2	120,9%	„	„	„	„
3	130,9%	„	„	„	„
В среднем .	120,4%	„	„	„	„

Таким образом, при настоящих условиях работы количества жома и диффузионной воды весьма близко подходят к величинам, принятым при переработке сырой свеклы.

Пересчет количества сушеной стружки на соответствующее количество сырой свеклы, производился при помощи коэффициента для каждой декады определяемого отдельно по содержанию сахара в сушеной стружке и в сырой свекле. Содержание сахара в сырой свекле мы принимали 17,55%—среднее за всю кампанию свеклосушения на Октябрьском заводе.

В таблице 25 представлены потери сахара и выхода кормовой патоки в % по весу сырой свеклы.

Таблица 25.

Декады	% сахара в сушеной стружке, пересчитан. на сыр. свеклу	Потери сахара в % по весу сырой свеклы								Выход белого сахара	Выход кормов. патоки.
		жом	диффузион. вода	ф.-прессная грязь	кормовая патока	Друг. опред. потери	Всего опред. потерь	Неопределен. потери	Общие потери		
1-а	16,83[1])	0,77	0,20	0,35	3,42	—	4,74	0,66	5,40	11,43	7,34
1	17,55	1,65	0,37	0,35	3,35	—	5,72	0,46	6,18	11,37	8,01
2	17,55	0,01	0,26	0,36	2,65	0,23[2])	4,51	0,95	5,46	12,09	6,24
3	17 55	0,77	0,19	0,29	3,22	—	4,47	1,44	5,91	11,64	7,59
Среднее за производство	17,55	1,16	0,28	0,335	3,03	0,09	4,89	0,93	5,82	11,73	7,17

Из этой таблицы мы видим, что при переработке сушеной стружки общие потери сахара, составившие 5,82%, значительно превосходят потери сахара при работе на сырой свекле, выражавшиеся величиной 3,69%. Однако, приписать это увеличение потерь сахара только специфическим особенностям сушеной стружки не представляется возможным.

Повышенные потери сахара в жоме—1,16% против 0,45% при сырой свекле, явились следствием совершенно ненормальной работы диффузионной батареи; то же относится и к диффузионной воде (0,28% вместо 0,19). В тех случаях, когда работа на диффузии протекала более или менее бесперебойно, т. е. когда циркуляция сока хотя и медленно, но все же непрерывно совершалась, потери сахара в жоме и диффузионной воде не превышали обычных нормальных потерь. Следовательно, в этом отношении сушеная стружка ничем не отличается от сырой. Здесь надо, конечно, иметь в виду, что откачка сока должна быть несколько увеличена против теоретически возможной, так как сушеная стружка после набухания принимает соответствующие размеры сырой стружки, которая характеризовалась длиной 100 гр. в 5—8 мт. Такая грубая стружка, естественно, требует сравнительно большей откачки сока для достижения нормального выщелачивания.

Потеря сахара в фильтрпрессной грязи, составившая 0,336%, вызвана неисправностью фильтрпрессной станции, главным образом, изношенностью поддонников, которые ко времени переработки сушеной стружки требовали основательного ремонта. Содержание сахара в грязевых лепешках колебалось в нормальных пределах и, таким образом, увеличенные потери сахара по этой статье можно об'яснить исключительно причинами механического порядка,— протеканием сока через желоба и поддонники.

Потеря сахара в кормовой патоке составила 3,03% по весу сырой свеклы и по сравнению с переработкой сырой свеклы увеличение потерь составляет 3,03—2,49 = 0,54%. В то же время выход патоки на сушеной стружке составил 7,17% против 5,18% при переработке сырой свеклы. Как видно, выход патоки из сушеной стружки значительно превышает выход патоки из сырой свеклы, потеря же сахара увеличилась на относительно небольшую величину. Это обстоятельство об'ясняется сравнительно пониженными доброкачественностями и бриксами кормовой патоки в первом случае. Если принять во вни-

[1]) Эта декада в среднее за производство не входит.
[2]) В барометрической воде.

мание, что при переработке сушеной стружки сладкая кормовая патока также присоединялась к кормовой патоке, а не уваривалась с утфелем 2-го продукта, как это имело место при работе на сырой свекле, то можно прийти к выводу, что потери в самой кормовой патоке были еще меньше. Само собой понятно, что при переработке сушеной стружки выхода патоки и потеря сахара в ней должны быть сравнительно больше соответственно большему содержанию сахаристых веществ в диффузионном соке и меньшему эффекту очистки. Таким образом, по сравнению с сырой свеклой сушеная стружка дает преувеличенные потери сахара при нормальной работе на 0,3—04,%, за счет увеличения выхода кормовой патоки.

Из других определенных потерь зафиксированы потери сахара в барометрической воде в течение 2-ой декады и потеря сахара с пылью сушеной стружки, которая собиралась около транспортеров.

Неопределенные потери сахара колебались в пределах от 0,46 до 1,44% и в среднем составили 0,93%. Такие высокие неопределенные потери и их значительные колебания об'ясняются целым рядом неполадок, имевших место при работе завода и сопровождавшихся потерей сахара, не поддающейся количественному учету. Главным источником неопределенных потерь сахара являлась диффузия, особенно, из-за частых срывов крышек диффузоров, протекания сока и проч. При нормальных условиях работы неопределенные потери, повидимому, не должны превосходить обычной величины— 0,2—0,3%.

В. Специальные исследования.

Азотистые вещества и их передвижение в ходе производства.

Мы предполагали провести определение разных форм азота в стружке, жоме, диффузионном и сатурационном соках. К сожалению, по условиям работы в заводской лаборатории, пришлось эти определения значительно сократить.

Содержание общего азота в сырой стружке, согласно двум определениям, в средних суточных пробах составило:

	В % по весу стружки	На 100 ч. сахара
1	0,2553	1,468
2	0,2597	1,477
Среднее .	0,2575	1,472

В соке 2-ой сатурации содержание азота в пробах, отобранных в тот же промежуток времени, что и сырая стружка (с 9 XII по 7 I—31 г.) и представляющих собою средние суточные пробы, выразилось величинами:

	В % по весу сока	На 100 ч. сахара
1	0,0825	0,608
2	0,0902	0,652
3	0,0888	0,662
4	0,0607	0,499
5	0,0855	0,644
Среднее .	0,0835	0,613

Если взять средние величины содержания азота на 100 ч. сахара в стружке и в соке 2-ой сатурации, то в последний переходит азота

$$\frac{0{,}613}{1{,}472}100 = 41{,}64\%.$$

Таким образом, при переработке сырой свеклы на диффузии и на станции дефеко-сатурации удаляется 58,36% азота по отношению к общему количеству азота в свекле.

Аналогичные определения содержания азота в сушеной стружке и в соке 2-ой сатурации при переработке сушеной стружки дали следующие величины: (таблица 26).

Таблица 26.

№№ опыта	Азота в сушеной стружке		Азота в соке 2-й сатурации	
	По весу стружки	На 100 ч. сахара	По весу сока	На 100 ч. сахара
1	0,9709	1,543	0 0984	0,778
2	0,8162	1,311	—	—
3	0,8162	1,336	0,1057	0.785
4	0,8792	1,467	—	—
5	0,8638	1,377	0,0871	0,804
Среднее . .	0,8692	1,406	0,0970	0,789

Таким образом, из общего количества азота, содержащегося в стружке, переходит после диффузии и дефеко-сатурации в сок 2-ой сатурации:

$$\frac{0{,}789}{1{,}406} - 100 = 56{,}11\%$$

Следовательно, эти, хотя и неполные, данные могут свидетельствовать о том, что при переработке сушеной стружки содержание вредного азота в соках сравнительно возрастает. Повидимому, в процессе сушения свеклы имеет место не только коагулирование белковых веществ, но и частичное их разложение, с образованием аминокислот, переходящих в сок.

Фурфорол-образующие вещества в продуктах сахарного производства.

Из определений, которые дают возможность несколько глубже судить о составе в частности органического несахара, мы остановились на определении содержания несахаров, гидролиз которых приводит к образованию фурфурола. Это представляло тем более интерес, что часть так называемых пектиновых веществ при гидролизе дает фурфорол, по содержанию которого в соках можно судить об изменениях, происходящих в процессе сушения свеклы. В составе свекловичных клеточных стенок содержатся пентозаны, образующие, как известно, при гидролизе фурфурол; часть гемицеллюлозы также дает при гидролизе фурфорол. Особенно богаты фурфурол-образующими веществами стенки клеток свеклы, что, между прочим, и послужило, особенно в Америке, основанием к использованию жома для получения пектина [1]). По исследованиям Chalmot'a [2]) свекловичная мякоть содержит фурфурола 13,4%.

[1]) R. Sucharipa, Die Pektinstoffe, 1925.
[2]) Z. 1894, 433.

При переработке сырой и сушеной свеклы представлялось интересным определить количество фурфурол-образующих веществ, переходящих из стружки в диффузионный сок, и затем отношение этих веществ к обработке известью и углекислотой, т. е. насколько они удаляются на дефеко-сатурации. Вопрос о роли пентозанов в свеклосахарном производстве подвергался ряду исследований. Так, K. Komers и A. Stift[1]) поставили серию опытов на нескольких заводах по определению пентозан в продуктах свеклосахарного производства, результаты которых представлены в таблице 27 (на 100 ч. сахара).

Данные приведенной таблицы показывают, что из общего количества содержащихся в стружке пентозанов переходит в очищенный сок всего от 4,0 до 12,5%. Надо заметить, что в данной работе авторы не выяснили, где именно остаются пентозаны — на диффузии или на дефеко-сатурации.

В следующей работе Komers и Stift[2]), на основании новых опытов, пришли к выводу, что на диффузии — в жоме остается большая часть пентозанов, как это видно из данных, приведенных в таблице 28.

Таблица 27.

	I	II	III	IV
Завод I.				
Пентозаны в стружке	10,48	9,78	9,20	11,37
Пентозаны в сиропе	0,65	0,53	0,67	1,42
Удалено	9,83	9,25	8.53	9,95
В процентах	93,8	94,6	92,7	87,5
Завод II.				
Пентозаны в стружке	12,5	—	12,50	12,87
Пентозаны в сиропе	0,85	—	0,50	0,86
Удалено	11,65	—	12,0	12,01
В процентах	93,2	—	96,0	93,3
Завод III.				
Пентозаны в стружке	10,92	9,93	10,36	12,70
Пентозаны в сиропе	0,55	0,47	0,49	0,61
Удалено	10,37	9,46	9,87	12,09
В процентах	95,0	95,3	95,3	95,2
Завод IV.				
Пентозаны в стружке	13.36	—	15,70	14,57
Пентозаны в сиропе	0,96	—	0,67	1,15
Удалено	12,41	—	15,03	13,24
В процентах	92,9	—	95,7	92,1

Авторы указывают, что в процессе очистки сока, а равно и при выпаривании, происходит лишь весьма незначительное разрушение фурфурол-образующих веществ.

---

[1]) Ö. 1897, XXVI, 627.
[2]) Ö. 1898, XXVII, 6.

К приблизительно таким же выводам пришел и Andrlik [1]) после ряда определений фурфурол-образующих веществ в диффузионном соке, утфеле, патоке и сахаре-сырце. Автор нашел, что в диффузионном соке содержится весьма небольшое количество веществ, дающих при действии 12-ти процентной соляной кислоты фурфурол, а именно — около 0,2 части на 100 ч. сахара (в пересчете на арабинозу). В сатурационный сок и утфель переходит из диффузионного сока около 60% этих веществ, составляя около 0,13 ч. на 100 ч. сахара и накопляются затем в патоке. Остальная часть фурфурол-образующих веществ, находившихся в диффузионном соке, остается в фильтр-прессной грязи.

Таблица 28.

	I	II	III
Стружка			
Вода	80.51	79.68	80,09
Фурфурол	0,75	0,99	0,89
Пентозаны	1,30	1,68	1,52
Жом			
Вода	94,10	93,75	94,96
Фурфурол	0,68	0,74	0,45
Пентозаны	1,10	1,17	0,84

О. Копецкий [2]), исследовавший пектиновые вещества свеклы во время ее роста и при переработке, пришел к выводу, что: 1) пектиновые вещества свеклы встречаются в свекловичном соке в разные годы в различных количествах, в зависимости не только от климатических условий, но и от свойства свеклы. Чем неблагоприятнее условия для роста свеклы, чем более разрушена клетка, тем больше накопляется пектиновых веществ в соке. 2) Они могут быть обнаружены во всех соках и продуктах, кроме сатурационной грязи.

Для изучения движения фурфурол-образующих веществ в ходе производства мы определяли содержание их в следующих продуктах: в стружке, жоме, диффузионном и сатурационном соках. Исследование первых трех продуктов должно характеризовать переход фурфурол-образующих веществ из стружки в диффузионный сок, сопоставление же анализов соков покажет отношение фурфурол-образующих веществ к процессам очистки.

При выборе метода определения фурфурол-образующих веществ мы остановились на классическом методе дестилляции, в разработке которого принимали участие ряд исследователей (Allen, Günther, de Chalmos, Flint, Manu, Tollens и друг.). Этот метод [3]) состоит в том, что навеску исследуемого вещества подвергают гидролизу 12-ти процентной (уд. вес 1,06) соляной кислотой при температуре 158 — 160°. Образующийся при этом фурфурол перегоняется и принимается в измерительный цилиндр. Дестилляция ведется таким образом, что после отгонки каждых 30 кб. см. в колбу добавляется свежая порция соляной кислоты в таком же количестве. В зависимости от содержания фурфурол-образующих веществ необходимо перегнать от 200 до 400 кб. см. жидкости. Конец перегонки определяется при помощи бумажки, пропитанной уксусно-кислым анилином [4]). Следующей операцией является

[1]) Z. B., XXIII, 1898—99, 314.

[2]) В. С. П. 1904, 918.

[3]) Подробное описание этого метода приведено у I. König'a—Die Untersuchung landwirtschaflich wichtiger Stoffe. 5 Aufl. 1923. I Band. См. также Н. Демьянов—Общие приемы анализа растительных веществ. Агрономическая химия. Гиз. 1923.

[4]) Vl. Stanek (Z. B. XXIV 1899—90, 1227) предложил прибор для определения пентозан, при применении которого регулировка температурного режима и добавление свежих порций соляной кислоты производится автоматически.

осаждение фурфурола из отгона. Для этой цели предложено ряд реагентов. B. Tollens [1]) применял фенил-гидразин. Более подходящим для этой цели, на основании работ Councler'a [2]), оказался флороглюцин, которым мы и пользовались для осаждения фурфурола. Применяемый флороглюцин не должен содержать дирезорцина, хотя исследование Tollens'a и Krüger'a [3]) показали, что примесь его в небольших количествах не влияет на точность метода.

Осадок флороглюцида отфильтрованный (через 15 — 18 часов после добавления флороглюцина) через бумажный тарированный фильтр промывают водой, высушивают в сушильном шкафу при температуре 97 — 100° и взвешивают. По количеству флоглюцида, по формуле Tollens'a, расчитывают содержание фурфурола во взятой навеске, который затем пересчитывают на пентозы, пентозаны и проч. Относительно продолжительности высушивания осадка, большинство авторов высказывается за сушение в течение 4-х часов при температуре 97 — 100°. При большей продолжительности высушивания наступает увеличение веса осадка за счет его окисления. Komers и Stift [4]) после 7-мичасового высушивания констатировали либо увеличение, либо уменьшение веса Это же получал и Düring [5]). A. Stift [6]) на основании своих опытов считает, что продолжительность высушивания осадка флороглюцида не имеет большого значения. Так, увеличение веса осадка при сушении в течение 24-х часов (97 — 98°) составило всего в его опытах лишь 0,01% по отношению к весу флороглюцида, высушенного в течение 6 часов.

Наши опыты по выяснению оптимальной продолжительности высушивания осадка флоглюцида показали, что для этой цели достаточно 3 — 4 часа при температуре около 100°, как это видно из таблицы 29. При большей продолжительности высушивания (6, 9, 12 часов) имеет место увеличение веса.

Таблица 29.

№№ опытов	Вес флороглюцида после сушения в течение			
	3-х час.	6-ти	9-ти	12-ти
1	0,2018	0,2028	0,2038	—
2	0.2655	0,2657	0,2671	—
3	0,3006	0,2988	0,2990	0,3008
4	0,2606	0,2603	0,2003	0,2633
5	0,3256	0,3366	0,3378	0,3392
Средее	0,2714	0,2728	0,2736	0,3011
Увеличен. в % по отношению к весу, полученному через 3 часа . . .	—	0,51	0,81	1,5

При исследовании фурфурол-образующих веществ в сахаро-содержащих продуктах имеет значение, как это показал Andrlik [7]), количество сахара,

[1]) Z. 1894, 44.
[2]) Chem. Ztg. 1894, 966.
[3]) Z. f. angew. Chem. 1896. 33.
[4]) Ö. 1897, XXVI, 627.
[5]) Ö. 1895, XXIV, 292.
[6]) Ö. 1898, XXVII, 19.
[7]) Z. B. XXIII, 1898 — 99, 314.

находящегося во взятой навеске для дестилляции. Так, при гидролизе чистой сахарозы Andrliko'м были получены такие результаты:

Взято сахарозы	Получено флороглюцида	
гр.	в гр.	В % по в. сахарозы
1	0,010	1,00
2	0,019	0,95
3	0,027	0,90
4	0,0355	0,88
5	0,043	0,86
10	0,076	0,76
15	0,105	0,70
100	0,560	0,56

Подобные результаты мы получили при гидролизе арабинозы в присутствии сахарозы.

Взято в гр.			Найдено арабинозы в гр.	Разница
Арабинозы		Сахарозы		
0,2038	+	3,0	0,2389	0,0351
0,2114	+	5,0	0,3073	0,0959
0,1993	+	10,0	0,3809	0,1816
0,2080	+	15,0	0,4483	0,2403

Чтобы исключить влияние сахарозы при определении фурфурол-образующих веществ в продуктах сахарного производства, Andrlik проводил все определения в присутствии одинаковых количеств сахарозы (9 гр.).

Но так как, применяя навески с содержанием в них 9 гр. сахара, получаются слишком большие осадки флороглюцида, особенно при исследовании стружки и жома, то мы остановились на применении таких навесок, содержание сахара в которых составляло-бы 2 гр.

В табл. 30 (стр. 348) представлены результаты, полученные при определении фурфурол-образующих веществ в стружке, жоме, диффузионном и сатурационном соках, при переработке сырой свеклы. Каждая серия опытов производилась с средними пробами, отобранными в течение суток. Пересчет производили только на проценты фурфурол-образующих веществ по отношению к весу продукта и на 100 ч. сахара.

Из этой таблицы видно, что в жоме остается главная масса фурфурол-образующих веществ. Если мы примем выход жома в 90% по весу свеклы, то в жоме остается в среднем $\frac{1{,}010 \times 90}{100} = 0{,}909\%$ этих веществ по весу свеклы или $\frac{0{,}909}{1{,}0992}\ 100 = 82{,}69\%$ по отношению к первоначальному содержанию в стружке. Если расчет вести по сахару, то в жоме остается фурфурол-образующих веществ

$$\frac{5{,}052}{6{,}189}\ 100 = 81{,}49\%.$$

Таблица 30.

Переработка сырой свеклы.

	Фурфурол-образующие вещества							
	На 100 ч. сахара	В % по весу продукт.	На 100 ч. сахара	В % по весу продукт.	На 100 ч. сахара	В % по весу продукт.	На 100 ч. сахара	В % по весу продукт.
	Стружка		Жом		Диффузион. сок		Сок II-ой сатурации	
10/XII—30	5,4850	0,953	4,395	0,879	0,5000	0,0744	0,3300	0,0448
12/XII—30	5,550	0,976	4,170	0,834	0,7750	0,1173	0,6700	0,0534
14/XII—30	6,210	1,076	5,495	1,099	0,9750	0,1343	0,6050	0,0834
16/XII—30	6,200	1,067	5,495	1,099	0,9450	0,1430	0,6050	0,0796
28/XII—30	6,695	1,1676	4,985	0,997	0,8800	0,1408	0,845	0,1132
2/I—31	5,180	1,1650	—	—	0,6150	0,1023	0,385	0,0563
4/I—31	6,705	1,191	5,000	1,000	0,8750	0,1366	0,850	0,1139
8/I—31	6,800	1,183	4,595	0,919	—	—	—	—
12/I—31	6,470	1,121	6,130	1,226	0,7200	0,1128	0,605	0,0818
12/I—31	6,595	1,092	5,205	1,041	0,8200	0,1195	0,755	0,0986
Среднее	6,189	1,0992	5,052	1,010	0,7894	0,1201	0,6277	0,0806

В диффузионный сок из стружки переходит в среднем фурфурол-образующих веществ

$$\frac{0{,}7894}{6{,}189}\,100=12{,}75\%$$

а всего, следовательно, имеем 82,69+12,75=95,44%. Недостающие 4,56% фурфурол-образующих веществ должны быть отнесены на счет некоторого содержания их в диффузионной воде, а также и неточности анализов.

Количество интересующих нас веществ в соке II сатурации составляет

$$\frac{0{,}6277}{6{,}189}\,100=10{,}14\%$$

по отношению к содержанию их в стружке, т. е. из содержания в диффузионном соке 12,75% всех фурфурол-образующих веществ стружки, переходит в сатурационный сок 10,14%, а удаляется по станции очистки 2,61%. Таким образом, эффект очистки по отношению к диффузионному соку составляет

$$\frac{2{,}61}{12{,}75}\times 100=20{,}47\%.$$

Следовательно, при переработке сырой свеклы имеем следующий баланс фурфурол-образующих веществ:

Диффузия:	В стружке	100,00%
	Остается в жоме	82,69%
	Переходит в диффузионный сок	12,75%
	Итого	95,44%
	В диффузионной воде (по разности)	4,56
	Всего	100,00

Очистка сока:

В диффузионном соке	12,75%	или—100,00
Переходит в сатурацион. сок	10,14%	„ — 79,53
Удалено в процессе очистки	2,61%	„ — 20,47

Аналогичные определения содержания фурфурол-образующих веществ в продуктах при переработке сушеной стружки показали следующее:

Таблица 31.

№№ определений	Фурфурол-образующие вещества							
	на 100 ч. сахара	по весу продукт.	на 100 ч. сахара	по весу продукт.	на 100 ч. сахара	по весу продукт.	на 100 ч. сахара	по весу продукт.
	Стружка		Жом		Диффузион. сок		Сатурацион. сок	
1	—	—	5,565	1,223	0,665	0,1118	0,615	0,0675
2	6,350	4,006	5.625	1,125	—	—	—	—
3	6,405	4,016	5,290	1,058	—	—	—	—
4	5,580	3,476	4,860	0,972	0,455	0,0810	0,550	0,0740
5	6,130	3,682	5,190	1,038	0,450	0,0671	0 630	0,0654
6	6.275	3.838	5,205	1,041	0,770	0,1229	0,410	0,0444
Средн. .	6,148	3,803	5,289	1,076	0,585	0,0957	0,551	0,0628

Нужно отметить, что в опытах 4 и 5 содержание фурфурол-образующих веществ в сатурационном соке больше, чем в диффузионном. Об'ясняется это тем обстоятельством, что в диффузионном соке, как это было выше упомянуто, содержится пульпа, которая при исследовании диффузионного сока отфильтровывается. Из этой же пульпы в процессе дефеко-сатурации часть интересующих нас веществ переходит в раствор, что и увеличивает их содержание в соке 2-ой сатурации. Конечно, при тщательном удалении пульпы из диффузионного сока отмеченного явления быть не должно.

Из приведенных данных мы видим, что содержание фурфурол-образующих веществ в сушеной стружке, в пересчете на 100 частей сахара, составляет приблизительно такую же величину—6,148, как и для сырой свеклы—6,189 (см. стр. 348). В жоме остается фурфурол-образующих веществ

$$\frac{5,289}{6,148}\,100 = 86,02\%.$$

В диффузионный сок переходит этих веществ

$$\frac{0,585}{6,148}\,100 = 9,51\%.$$

В сатурационный сок переходит

$$\frac{0,551}{6,148}\,100 = 8,96\%.$$

При переработке сушеной стружки имеет следующий баланс фурфурол-образующих веществ:

Диффузия:

В стружке	100,00%
Остается в жоме	86,02
Переходит в диффузион. сок	9,51
Итого	95,53
В диффузион. воде (по разности)	4,47
Всего	100,00

Очистка сока:

В диффузионном соке	9,51—100,00
Переходит в сатурацион. сок	8,96— 94,22
Удалено в процессе очистки	0,55— 5,78

Сопоставление данных о передвижении фурфурол-образующих веществ в ходе производства при переработке сырой и сушеной стружки показывает, что при сушеной стружке на диффузии остается несколько большее их количество, и что эффект очистки на дефеко-стаурации значительно меньше, чем при переработке сырой свеклы. Последнее положение нуждается в проверке, в виду указанного нами влияния пульпы, переходящий в диффузионный сок через ловушки.

Изменение цветности соков и продуктов.

Достаточно веской характеристикой качества соков и продуктов является цветность. При переработке сырой свеклы мы в течение всего производства (за исключением VI, VII и VIII декад) производили определение цветности всех соков и продуктов. Полученные результаты представлены в таблице 32 (на 100 ч. сухого вещества).

Таблица 32.

Декады	Цветности на 100 ч. сухого вещества							
	Сок 1-ой сатурации	Сок 2-ой сатурации	Густой сироп	Колеровка	Смесь густого сиропа, плюс колеровка	Утфель 1-го продукт.	Белая патока	Кормовая патока
1	—	19,1	27,8	71,6	—	37,8	56,4	773,5
2	16,1	18,4	29 4	66,9	42,2	—	81.0	622,7
3	16,7	20,5	32,9	50,1	38,9	49,8	81,4	493,3
4	15,5	18,6	26,6	42,4	33,5	39,1	79,1	418,0
5	15,4	19,4	28,4	45,6	36,6	43,8	85,9	404,0
6	—	19,9	32,5	69,9	—	—	—	—
7	—	18,3	30,2	52,5	—	—	—	—
8	—	19,5	29,4	41,8	—	—	—	—
9	16,2	18,2	26,8	52,8	30,5	39,6	77,9	429,7
10	18,7	20.5	31,3	63,6	34,1	42,1	91,3	507,7
11	17,1	18,9	33,0	72,2	43,5	—	92,7	590,4
12	18,2	19,9	34,7	50,9	39,0	49,5	104,6	527,0
Средн. за производ.	16,7	19,3	30,3	56,6	37,2	43,7	83,3	529,5

Из этой таблицы видно, что цветность сока 1-ой сатурации несколько возрастает к концу производства. Цветность сока 2-ой сатурации в течение производства держится на приблизительно одном уровне, составляя в среднем 19,3 един. Штаммера на 100 ч. сухого вещества. Колебания цветности густого сиропа находятся в относительно больших пределах от 26,6 до 34,7, составляя в среднем 30,3, причем к концу производства цветность густого сиропа значительно возрастает, по сравнению с первым периодом кампании. Средние декадные величины цветностей колеровки колеблются в пределах от 41,8 до 72,2 ед. Шт., при еще больших колебаниях по отдельным анализам. Для контроля станции фуговки 2-го продукта определение цветности колеровки представляется весьма целесообразным, так как при этом отме-

чаются все ненормальности, которые так часты на этой станции—попадание патоки в шнек желтого сахара и колеровочный котел, преждевременная выгрузка центрофуги и т. п. Колебания в цветности колеровки непосредственно сказываются на цветности смеси густого сиропа и колеровки. На цветность утфеля 1-го продукта влияет, помимо самого процесса варки, еще и применение на последние подкачки белой патоки, средняя цветность которой составила 83,3 един. Штаммера. Цветность кормовой патоки в среднем составила 529,5 един. Шт.

Если сопоставить цветности сока 2-ой сатурации, густого сиропа, смеси густого сиропа с колеровкой и утфеля 1-го продукта, то получим следующее наростание цветности на выпарной станции и на станции уваривания (см. таблица 33).

Таблица 33.

Декады	Повышение цветности в %		Производительность завода в % от нормы
	на выпарной станции	на станции уваривания	
1	45,5	—	93,9
2	59,7	—	94,8
3	60,4	28,0	97,3
4	43,0	16,7	103,5
5	46,3	19,6	103.7
6	63,3	—	99,7
7	65,0	—	97,7
8	50,7	—	104,9
9	47,2	29,8	98,0
10	52,6	23,4	84 1
11	74,6	—	88,3
12	74,3	26,9	80,3
Средн. за производ.	56,8	—	95,1

В этой же таблице указана средняя суточная производительность завода в % от нормы (6000 мц.). Данные таблицы 33 показывают, что повышение цветности сиропа по отношению к цветности сока 2-ой сатурации колебалось в пределах от 45,5 до 74,6%, составив в среднем 56,8%. Особенно резкое повышение отмечается в последние две декады, в течение которых повышение цветности достигло 74,6 и 74,3%, что, помимо ухудшения качества соков к концу производства, явилось следствием уменьшения суточной производительности, а значит, и большей продолжительности пребывания сока-сиропа на выпарной станции.

Повышение цветности утфеля 1-го продукта по сравнению с цветностью смеси густого сиропа с колеровкой составляло от 16,7 до 29,8%, что, как выше мы указывали, зависело еще от цветности белой патоки, увариваемой в вакуум-аппаратах с утфелем 1-го продукта.

Представляло интерес выяснить, в какой степени на повышение цветности сока влиял каждый отдельный корпус выпарной станции. Это было тем более желательно, что при переработке сушеной стружки предполагалось сократить выпарную станцию до 3-х корпусов и, следовательно, не выяснив роль каждого корпуса в отдельности на повышение цветности сока, было бы невозможно сравнение наростания цветности на выпарке при переработке сырой и сушеной свеклы.

Ежечасно из каждого корпуса выпарки отбирали пробу сока или сиропа, причем в корпусах, работающих под давлением, отбор проб производился через краники на переходных трубах, а в корпусах, работающих под разрежением — из сокоуказательных стекол. В собранных в течение смены пробах определяли плотность и цветность. Все пробы перед определением цветности разжижались до плотности 15° Брикса. Выпарная станция подвергалась непрерывному исследованию в течение 3-х декад. Полученные результаты в виде средних за пятидневки, собраны в таблицу 34, в которой также приведены соответствующие данные о плотности и цветности сока 2-ой сатурации и сока после кипятильника. Последний работал весьма нерегулярно, а помимо этого, имели место случаи разжижения сока в кипятильнике за счет пара, прошедшего через протекавшие трубки поверхности нагрева.

Приведенные в таблице 34 данные показывают, что кипятильник увеличивает цветность на 3,1%, общее же повышение цветности на выпарной станции в течение всего периода исследования составило 59,48%. Наибольшее нарастание цветности происходит в 1-ом корпусе, который, как указано в техническом описании, составлен из двух аппаратов, затем идут 4-й, 3-й, за ним 2-й корпус и, наконец, относительно небольшое повышение цветности дает

Таблица 34.

Пятидневки	Сок 2-й сатур.		Сок после кипятильн.		„0" корпус		1-й корпус		2-ой корпус		3-ий корпус		Густой сироп	
	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность	Плотность	Цветность
1	15,6	18,6	15,7	17,9	20,7	20,1	31,6	22,9	37,6	24,5	43,4	27,1	57,3	29,3
2	15,1	21,0	14,9	21,6	21,1	24,8	31,2	28,1	35,5	30,8	42,4	33,1	54,9	35,7
3	15,9	18,0	16,2	20,1	21,2	21,1	31,8	23,4	37,2	25,5	44,6	28,4	58,0	31,9
4	15,4	18,6	15,5	19,0	20,6	20,2	30,0	22,2	36,4	24,5	44,6	26,2	63,6	28,3
5	15,2	18,1	16,2	19,7	22,6	20,6	30,7	23,4	33,9	25,6	41,4	26,9	58,8	29,4
6	15,9	20,0	15,9	20,7	21,8	19,9	32,2	25,1	36,4	26,3	44,6	28,7	56,2	29,4
Среднее .	15,7	19,25	15,7	19,85	21,3	21,01	31,4	24,22	36,2	26,23	43,5	28,42	58,1	30,7
Увеличение цветности в % . . .	—	3,11	—	3,11	9,14	9,14	—	25,81	—	36,25	—	47,63	—	59,48

Таблица 35.

Пятидневки	Сок I сатурации	Сок II сатур.	Густой сироп	Колеровка	Смесь сироп + колеровка	Утфель I продукта	Белая патока	Зеленая патока	Кормовая патока	Белый сахар
1	34,6	35,6	68,4	90,9	69,5	77,1	129,0	237,6	569,1	1,70
2	29,9	33,0	60,2	90,5	62,1	69,5	149,7	218,9	673,7	1,37
3	30,5	34.8	67,0	93,6	68,1	74,1	136,9	200.4	598,0	2,23
4	36,6	42,2	84,6	82,4	75,7	73,6	147,6	228.4	609,3	2,07
5	28 8	34,7	75,7	99,8	77,0	83,3	154,3	238,8	621,5	2,30
Среднее . . .	32,1	36,1	71,2	91,4	70,5	75,5	143,5	224,8	644,3	1,83

„0" корпус. В графическом виде повышение цветности от сока 2-й сатурации до густого сиропа представлено на рис. 3 (кривая 1).

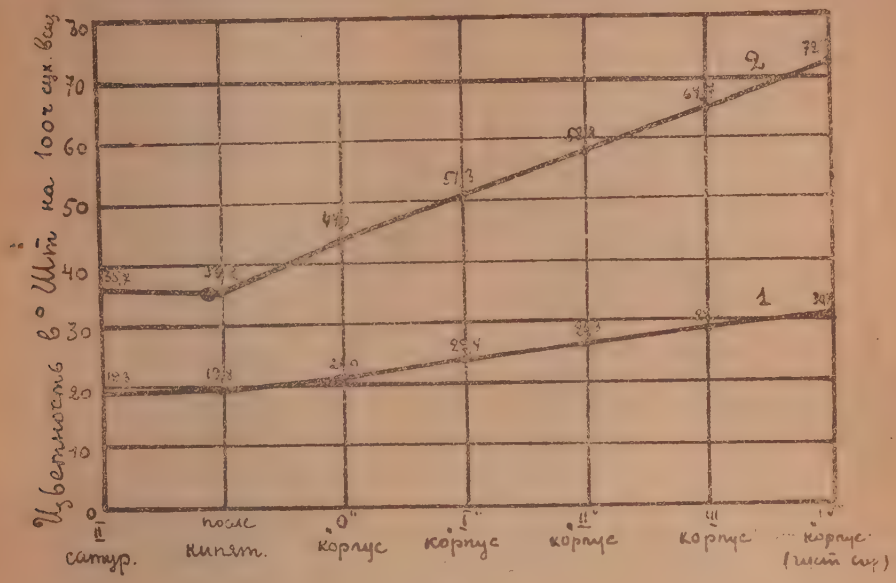


Рис. 3.

В течение всего периода переработки сушеной стружки мы также определяли цветности всех продуктов. Полученные результаты, как средние величины по пятидневкам, представлены в таблице 35.

Из этой таблицы видно, что цветности всех продуктов при переработке сушеной стружки значительно превышают цветности продуктов при переработке сырой свеклы. Повышение цветности на выпарке составило в среднем

$$\frac{71{,}2 - 36{,}1}{36{,}1} 100 = 97{,}2\%$$

в то время как при переработке сырой свеклы это повышение составило 56,8%. Конечно, доминирующую роль в данном случае сыграла низкая производительность завода, а следовательно, и значительная продолжительность пребывания сока на выпарке.

Характер изменения цветности по отдельным корпусам выпарки виден из данных, приведенных в таблице 36 . В этой же таблице указаны щелочности соков в пересчете на 100 ч. сухого вещества.

Таблица 36.

Пятидневки	Сок II сатурации			„0" корпус			I корпус		
	Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ		Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ		Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ	
		Щелочность	Цветность		Щелочность	Цветность		Щелочность	Цветность
1	13,8	0,166	32,6	20,3	0,157	40,8	27,6	0,112	46,4
2	14,9	0,208	34,8	20,5	0,160	40,6	27,5	0,109	45,7
3	12,8	—	32,6	17,5	0,177	50,5	22,7	0,127	61,7
Среднее . .	13,8	0,187	35,7	19,4	0,164	44,0	25,9	0,116	51,3

Продолж. табл. 36.

Пятидневки	II-ой корпус			III-ий корпус			Густой сироп		
	Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ		Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ		Плотность продукта	На 100 ч. сухих веществ	
		Щелочность	Цветность		Щелочность	Цветность		Щелочность	Цветность
1	29,2	0,095	51,0	36,4	0,090	55,8	49,2	0,073	61,5
2	31,7	0,088	51,9	38,6	0,067	59,2	54,4	0,047	66,8
3	27,4	0,098	71,8	32,8	0,060	79,0	47,5	0,061	89,0
Среднее . .	20,4	0,093	58,2	35,9	0,072	64,7	50,4	0,061	72,4

На рис. 3 повышение цветности по корпусам выпарки представлено не диаграмме, где кривая 1 изображает изменение цветности при переработка сырой свеклы, кривая 2 — при переработке сушеной стружки.

Щелочность сока на 100 ч. сухого вещества постепенно падает, начиная с 0,187 в соке 2-й сатурации и кончая 0,061 в густом сиропе.

К моменту окончания набора этой статьи Октябрьский завод успел переработать остальную сушеную стружку, которая оставалась после производства в марте—апреле м-це 1931 года. Как выше было указано, на складах находилось около 34,000 мц. стружки. Завод был пропущен 18 июля и закончил переработку 15 августа 1931 г. Переработкой стружки в этот период руководила бригада в составе инж. *Г. С. Бенина, Л. Е. Флейшмана, М. К. Василенко* и *С. В. Семенова*, в тесном контакте с местным техническим персоналом. Приведем наиболее характерные моменты этого последнего периода работы завода.

Затруднения, имевшие место раньше на диффузинной батарее, были, по предложению вице-директора Октябрьского завода *И. П. Шлейфера*, в значительной степени устранены применением соответствующей разбивки батареи на две параллельно работающие полубатареи (к сожалению, предусмотренные изменения на диффузии не были во время ремонта прозведены). Это дало возможность развить производительность до 100 и выше процентов и увеличить удельную назрузку стружкой до 90 клр. на глт. емкости диффузора. Средняя плотность сока составляла около 26—28° Bx'a. В нижеследующей таблице представлена производительность завода по суткам в % от нормы и удельная нагрузка диффузоров стружкой (в перечете на сырую).

	Дата	Производительность в % нормы	Нагрузка диффуз. кгр/глт.
1	VIII 31 г. [1])	57.2	82,9
2	„ „	65,4	72,9
3	„ „	83,6	76,9
4	„ „	83,6	82,6
5	„ „	85,7	77,1
6	„ „	79,7	83,9
7	„ „	100,1	81,1
8	„ „	95,9	82,3
9	„ „	90,7	83,9
10	„ „	76,9	80,9
11	„ „	84,6	85,9
12	„ „	92,8	83,7
13	„ „	101,2	92,5
14	„ „	90,5	92,9

[1]) С 18 июля до 1 августа завод делал около 50% нормы, так как ремонт завода еще не был полностью закончен (выпарка).

Из этой таблицы видно, что заводу удалось на еще недостаточно приспособленной батарее достигнуть полной суточной производительности при значительных величинах удельных нагрузок. Таким образом, вопросы, касающиеся производительности всего завода в зависимости от работы диффузии, получили свое положительное разрешение. Это и было главной задачей бригады в отмеченный период работы завода.

Само собой разумеется, что достижение нормативной производительности благоприятным образом сказалось на работе всех остальных станций. Потери сахара оставались преувеличенными, как и при работе завода в марте—апреле месяце. Однако, необходимо заметить, что, по ряду причин, на этом вопросе в данный период работы невозможно было сосредоточить должного внимания. Анализ же потерь за отдельные отрезки времени показывает, что при переработке сушеной стружки потери сахара не должны превышать потерь сахара на сырой свекле более чем на 0,3—0,4%. Этот вопрос нами будет уточнен в ближайшую кампанию.

ВЫВОДЫ

На основании проведения уточненного контроля и учета производства при переработке сырой и сушеной стружки на Октябрьском заводе считаем возможным формулировать следующие положения.

Переработка сырой свеклы.

1. Переработка сырой свеклы протекала без каких-либо затруднений технологического порядка. Завод легко может давать установленную норму производительности.

2. Потери сахара, выразившиеся в 3,69% по весу свеклы, хотя и являются для Октябрьского завода минимальными за ряд последних лет, все же при более четком ведении химико-технологических процессов и устранении механических неполадок они поддаются снижению минимум на 0,35% (на диффузии на 0,15, в фильтрпрессной грязи на 0,05%, в кормовой патоке на 0,1%, в барометрической воде потери сахара не должно быть) и, следовательно, общие потери должны быть не выше 3,34%. Неопределенные потери, составившие в среднем 0,316%, могут быть признаны более или менее нормальными.

3. Определение фурфурол-образующих веществ в свекле и в продуктах производства показало, что в процессе диффузии в диффузионный сок переходит 12,75% этих веществ; остальное же количество их остается в жоме и диффузионной воде. На очистительных станциях удаляется фурфурол-образующих веществ 2,61% по отношению к содержанию их в стружке или 20,47% по отношению к содержанию их в диффузионном соке.

Переработка сушеной стружки.

1. Переработка сушеной стружки, проводившаяся в 3 приема (январь м-ц; март—апрель м-цы; июль—август м-цы; всего переработано около 69.000 мц сушеной стружки), может рассматриваться только как большой опыт в заводском масштабе, позволивший выяснить ряд моментов, характерных для переработки сушеной стружки, уточнить технологическую схему и этим самым подготовить почву для дальнейшего изучения процессов химико-технологического и тепло-технического характера.

2. Качество сушеной стружки имеет решающее значение для успеха переработки как в части производительности завода, так и в отношении качества белого сахара и величины потерь. Сушеная стружка не должна быть измельченной—процент мелочи не выше 10. Содержание редуцирующих веществ должно быть, по возможности, минимальным и, во всяком случае, не выше 1—1,2% по весу сахара в стружке.

3. Производительность завода при переработке сушеной стружки, как это показал опыт работы в июле—августе м-цах 1931 года, может быть не ниже производительности этого же завода на сырой свекле, при условии соответствующего приспособления (см. ниже) диффузионной батареи.

4. Удельная нагрузка диффузора стружкой может быть принята в 80—85 кгр. на гектолитр (в пересчете на сырую). Количество диффузоров в цепи, а равно и возможная, максимально достижимая плотность диффузионного сока подлежат еще проверке и установлению. При работе на 2-х полубатареях с 6-тью диффузорами в каждой, плотность диффузионного сока не превосходила 30° Бр. и обычно колебалась в пределах 26—28° при вышеуказанных удельных нагрузках.

5. Максимальная температура на диффузии должна быть не выше 70—72°. Повышение температуры выше отмеченного предела сопровождается затруднениями в циркуляции сока.

6. Потери сахара на диффузии, при нормальной работе диффузионной батареи, не превышают потерь, получаемых при переработке сырой свеклы.

7. Обычная стандартная диффузионная батарея без соответствующих переделок не может гарантировать бесперебойную работу завода на сушеной стружке. К таким необходимым переделкам относятся: уменьшение размеров отверстий в ситах до 5 мм. и установка, для облегчения циркуляции, промежуточных насосов по Шапиро. Желательно, при проэктировании новых установок диффузий, использовать цилиндрическую форму диффузоров—без конусов, ибо наличие последних, при больших удельных нагрузках, допускаемых при сушеной стружке, приводит к затруднениям в выгрузке жома.

8. Даже при имевших место неблагоприятных условиях работы не удалось констатировать на диффузии накопления редуцирующих веществ в диффузионном соке по сравнению с содержанием их в сушеной стружке.

9. Вследствие наличия в диффузионном соке редуцирующих веществ, которые полностью разрушаются на дефеко-сатурации с образованием известковых солей, очищенный сок содержит сравнительно большое количество известковых солей и имеет повышенную цветность. Степень накопления известковых солей и цветности зависит от большего или меньшего содержания редуцирующих веществ в диффузионном соке или, что то же, в стружке.

10. Добавление большего количества извести способствует уменьшению содержания известковых солей и понижению цветности соков. Удовлетворительные результаты получаются при работе с 2,2—2,5% извести (в пересчете на сырую свеклу).

11. Варка утфеля 1 и 2 продуктов, кристаллизация и фуговка, при нормальной работе завода, протекают так же, как и при переработке сырой свеклы. Как характерные моменты, должно отметить получение более мелкого кристалла сахара с цветностью около 2 единиц Штаммера и низкую доброкачественность кормовой патоки, при большем ее выходе.

12. Общие потери сахара во все периоды работы завода оставались сравнительно большими. Но, как в тексте было указано, есть полное основание утверждать, что потери сахара при нормальной переработке сушеной стружки не будут превышать потерь сахара, получаемых на сырой свекле, более чем на 0,3—0,4% (за счет кормовой патоки).

13. Полученные результаты по распределению азота и фурфуролобразующих веществ в продуктах из сушеной стружки, в виду ненормальной работы завода, не могут быть признаны характерными. То же относится к ряду

других моментов, выяснить которые в истекшую кампанию с достаточной полнотой не представилось возможным.

14. Технологическая схема переработки сушеной стружки может быть представлена в следующем виде.

Отфильтрованный диффузионный сок нагревается на решоферах до 80° и поступает на дефекацию, где к нему добавляется около 2½ % извести в виде известкового молока.

Первая углекислая сатурация производится до максимально высокой щелочности, но не ниже 0,08—0,09. Перед первыми фильтр-прессами нагрев до 95°. На второй также углекислой сатурации сок отгазовывается до оптимальной щелочности и фильтруется через фильтр-прессы и механические фильтры. Нагрев перед прессами до 95°. Отфильтрованный сок поступает на обычную выпарную станцию и полученный сироп вместе с колеровкой сульфитируется до 7,3—7,5 pH, затем смесь фильтруется и поступает на вакуум-аппарат. Для растворения желтого сахара служит сок первой сатурации.

Варка производится по так называемому американскому методу. При фуговке отбирается два оттека—зеленый и белый, из которых варится утфель второго продукта. При чем последний из них (белая патока) служит для заводки кристалла, а дальнейшая варка производится на зеленой патоке. При фуговке утфеля 2-го продукта оттек, получаемый при промывке водой желтого сахара, возвращается на последние подкачки в вакуум-аппарат 2-го продукта, либо, если доброкачественность его не высока, выкачивается из завода вместе с технической кормовой патокой.

Добавление соды, количество которой должно быть опытным путем установлено, предпочтительно производить в мерники диффузионного сока. При сульфитации сиропа и колеровки желательно также применять кизельгур в общепринятых количествах.

15. Для дальнейшей бесперебойной работы Октябрьского сахзавода на сушеной стружке и уточнения химико-технологических процессов, необходимо на нем произвести следующие мероприятия:

а) Установить гидропневмотранспортер для доставки сушеной стружки из складов в завод.

б) Установить промежуточные насосы на диффузионной батарее по способу Шапиро и провести отдельную коммуникацию для промывки диффузоров водой.

в) В диффузорах заменить сита новыми.

г) Для фильтрации диффузионного сока установить механические фильтры после мерников.

д) Заменить имеющуюся на фальтр-прессах двухдюймовую коммуникацию для промоя четырехдюймовой.

е) Перекоммуниковать сатурационные котлы таким образом, чтобы сохранить принцип противотока в движении сока и газа.

ж) Дооборудовать установку для стандарт-сиропа.

з) Упорядочить подачу воды для заливки центрофуг, а также привести в порядок паточные затворы при центрофугах.

Опыт тепло-энергетического исследования свеклосушилок сист. Owen'a

на Октябрьском сахзаводе в производство 1930—1931 г.

ВВЕДЕНИЕ.

Инженеры И. И. Чернобыльский и И. Д. Никифоров.

(Аппаратурно-теплотехнический отдел УНИС'а).

1930—1931 производственный год является первым годом, когда сахарная промышленность от сравнительно кратковременных заводских опытов перешла к длительной эксплоатации установленных на 2-х заводах свеклосушилок сист. Owen'a. И если в предыдущую кампанию был все-таки накоплен экспериментальный материал, характеризующий с известным приближением работу свеклосушек с технологической стороны, то этого отнюдь нельзя сказать относительно проведения систематических наблюдений в области тепло-энергетического контроля свеклосушек, который почти отсутствовал. В кампанию 1930—1931 г. этот пробел был восполнен, и на ряду с усиленным химико-техно-логическим контролем [1]) свеклосушек на Октябрьском заводе УНИС'ом был поставлен также тепло-энергетический контроль работы последних.

Не приходится долго останавливаться на целесообразности проведения такого контроля, без которого, в сущности говоря, невозможно правильно руководить работой сушильных аггрегатов; если принять также во внимание новизну дела, большое значение удельного расхода топлива при калькуляции стоимости сушения свеклы, с одной стороны, — необходимость накопления экспериментального материала в этой части для целей проэктирования новых сушилок, выяснения и устранения дефектов существующих, с другой, — то роль и значение тепло-энергетического контроля свеклосушения, при котором правильный теплотехнический режим предопределяет и технологические результаты этой операции, выступает еще рельефнее.

Методы контроля.

Переходя к характеристике постановки теплоконтроля на Октябрьском сушильном заводе, мы, к сожалению, вынуждены отметить, что отсутствие необходимых контрольно-измерительных приборов и полного штата квалифицированных заводских теплотехников (вследствие чего бригада УНИС'а выполняла также и оперативные функции) не дало возможности провести исследования по намеченной нами широкой программе. К этому следует еще присовокупить неизученность многих вопросов сушильной техники, требующих лабораторной проработки, и тогда станет понятно, почему некоторые моменты и в результате нашего исследования не получили полного освещения.

---

[1]) См. „Научные Записки", т. XII, вып. 3 — 1931 г. „Опыт научно-технического исследования свеклосушилок".

Тепловой контроль свеклосушилок осуществлялся двояко:

1. Путем обычного оперативного контроля работы свеклосушильных аппаратов и фиксации полученных данных в журналах по форме, выработанной Союзсахаром, и последующего немедленного внесения коррективов в работу сушилок на основании этих данных.

2. Путем периодических испытаний свеклосушилок по специально разработанному плану с составлением материального, теплового и энергетического балансов сушильной установки для более полного анализа работы последней.

Поскольку сушильная установка состоит из 2-х главных частей: топки и борова, где приготовляется теплоноситель, и собственно сушилки, где тепло потребляется, оперативный контроль свеклосушилок сводился к наблюдениям над работой каждой из этих частей. Такая постановка контроля давала возможность своевременно выправлять работу каждого звена установки в отдельности.

Обращаясь к рассмотрению методов контроля топок при сушилках, мы должны отметить большие колебания напряжения таковых соответственно частым переменам режима сушек, почему работе топок приходится уделять большое внимание, чтобы даже при требующейся быстрой перемене режима не нарушать правильности процесса горения. Напряжение решетки механических топок регулировалось по показаниям тягомера, фиксировавшего разрежение в топке. Кочегар, наблюдая за показаниями этого тягомера, имел возможность менять в необходимых пределах, соответственно потребности сушилки в тепле, толщину слоя топлива, скорость колосниковой решетки и количество вдуваемого под колосники воздуха. Процесс горения топок, работавших обычно с большим избытком воздуха, регулировался по минимальному содержанию CO на основании анализа дымовых газов.

Для быстроты подсчета содержания CO в % % пользовались прибором „Вега“, и в результате этого определения принимались соответствующие меры для наладки топки.

Пробы топлива и шлаков отбирались из каждой вагонетки (по одной лопате) и собирались в специально приготовленных ящиках. Из последних отбирались средние пробы топлива и шлака за декаду, каковые поступали для анализа в заводскую лабораторию.

Учет топлива проводился путем взвешивания каждой поступающей вагонетки, точно так же учитывался вес удаляемого шлака. Фиксируя все данные, относящиеся к работе топки, сменный теплотехник имел возможность определить в конце каждой смены приблизительный коэффициент полезного действия топки и отклонения его от нормального, установленного специальными испытаниями. Для этого нужно было задаться потерей тепла на лучеиспускание + унос (по данным специальных испытаний = 8%), определить % CO по анализу газов и потери от механической неполноты сгорания по разнице между % выгреба по весу топлива и % золы в топливе по имеющимся предварительным анализам топлива каждого бурта, считая с известной погрешностью, что разница эта равна % горючего в шлаке.

Измерительные приборы для контроля топки, как видно из схемы установки приборов (рис. 1), были применены следующие.

1. Тягомер у дутьевого вентилятора для определения давления воздушного дутья в воздухопроводе.

2. Тягомер для определения давления воздуха под механическими решетками.

3. Тягомер для определения разрежения в топке.

4. 2 тягомера в начале и конце борова для определения сопротивления последнего.

5. Для наблюдений за температурами в топке пользовались ардометром.

6. Температура за топкой и в конце борова измерялась установленными 2-мя пирометрами.

7. Анализ газа за топочным пространством производился приборами Орса.

Схема

установки контрольных приборов на топке и борове на Октябрьскомском лосушильном заводе.

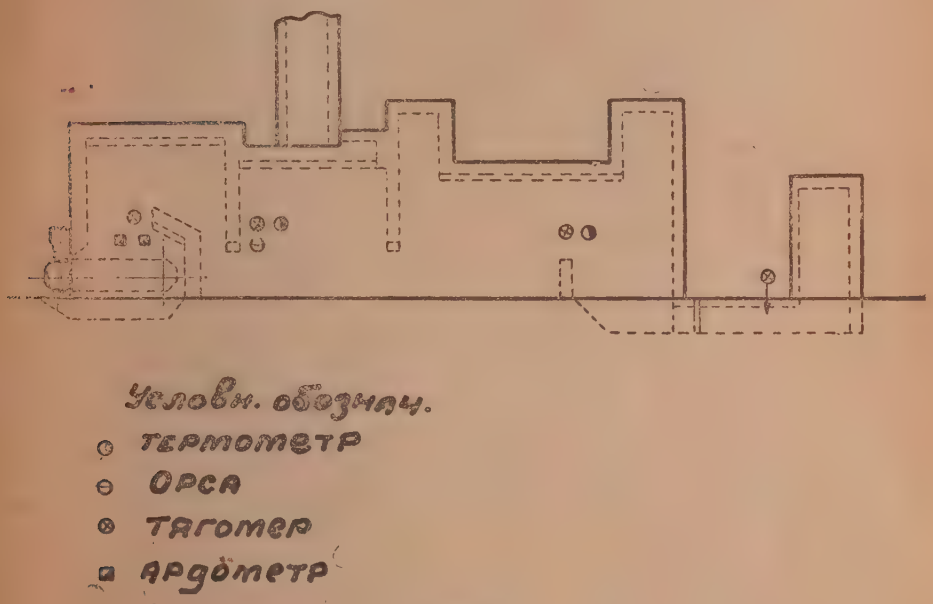


Рис. 1*).

Что касается оперативного контроля самой сушилки, то производились следующие наблюдения:

1. Определения перепада температур газов в каждой секции (под ситом и над ним) и отклонения его от наивыгоднейшего, установленного по данным нескольких испытаний; по наблюдениям температурного перепада практически устанавливали степень высушивания стружки в каждой секции, и это был единственный метод в работе операторов для правильного ведения с операторской площадки процесса высушивания.

2. Количество поступающей газовой смеси в каждую секцию регулировалось изменением числа оборотов вентиляторов или величиной открытия шиберов из борова, регулировка эта производилась по показаниям установленных в каждой секции (под ситом и над ним) тягомеров. Практически вентиляторы III и II секции работали при постоянном числе оборотов, о чем подробно будет сказано ниже, а регулировалось лишь число оборотов наиболее мощного вентилятора I секции.

3. Экономичность работы сушилки в тепловом отношении устанавливалась по определению относительной влажности и температуры отходящей смеси, по этим данным вычислялись влагосодержание смеси (по I — D диаграмме) и характеристика сушилки, как частное от деления теплосодержания смеси на ее влагосодержание. На основании этих данных устанавливалась также оптимальная скорость газов в смысле большего их насыщения.

*) Под рис. 1 в условных обозначениях ошибочно на клише указано „термометр“ следует — „пирометр“.

Для проведения оперативного контроля сушилки были установлены следующие приборы (см. рис. 2):

1. 2 термометра в каждой секции (по средине) для определения температуры входящих и отходящих газов; циферблаты термометров находились в операторской будке.

Рис. 2.

2. 2 тягомера в каждой секции (под и над ситом) для определения сопротивления слоя стружки.

3. Психрометр Августа на выхлопной трубе для определения относительной влажности отходящей смеси.

4. Психрометр и барометр для атмосферного воздуха в сушильном помещении.

5. Скорость прохождения отработанных газов в выхлопной трубе измерялась анемометром, показания которого сверялись по показаниям трубки Пито с микроманометром, установленной в вытяжной трубе. Зная сечение трубы, можно определить об'ем и количество газов, выбрасываемое из сушилки в единицу времени.

Схема расположения приборов дана на рис. 2.

При проведении оперативного контроля все показания фиксировались ежечасно.

Как было указано выше, помимо обычного контроля, нами проводились также периодически специальные испытания свеклосушильной установки по заранее разработанному плану. При проведении таких испытаний кроме наб-

людений, перечисленных выше, был дополнительно введен целый ряд определений, необходимых для составления материального, теплового и энергетического баланса сушилки. Такими добавочными определениями были: определение количества газов (или воздуха), поступающего в каждую секцию, анализ отходящих газов из выбросной трубы для определения засоса воздуха извне, определение количества влаги удаляемой в каждой секции, определение относительной влажности и влагосодержания газов из каждой секции. Определение расхода сил двигателем и отдельными потребителями.

Показания приборов фиксировались каждые 15 минут. Испытания были поставлены таким образом, чтобы можно было дифференцировать работу всей установки по ее составляющим частям с полной характеристикой работы последних. Такой метод давал возможность лучшего выявления условий работы всей установки в целом и по частям для поставленной цели установления дефектов сушилки и налаживания сушильного процесса.

Не останавливаясь подробно, на методологии отдельных определений, укажем лишь на следующие:

1) Вес влажного материала нами вычислялся по анализам на влагу сырой и сухой стружки и по весу последней, определявшемуся во время испытаний на десятичных весах. Это было вызвано тем обстоятельством, что обычно при специальных испытаниях наблюдения для большей точности проводились одновременно над работой только одного аггрегата, а поскольку весы „Хронос" обслуживают все 3 аггрегата, мы вынуждены ограничиться только определением веса высушиваемого материала.

2) Топливо и шлак точно учитывались и подвергались анализу в заводской лаборатории.

3) Количество поступающего в сушилку воздуха определялось при помощи анемометра, помещаемого в отверстие впускной трубы атмосф. воздуха, регулируемое шибером. Зная показания анемометра N в метрах за время Z секунд, определяем скорость воздуха $C = \frac{N}{Z}$ метр/сек. Измерив свободное сечение впускной трубы в кв. метрах F, можем вычислить об'ем поступающего воздуха в секунду $U = F.c$ куб. метр.

4) Определение количества отработавшей смеси производилось помощью трубки Пито, как прибором более точным для вычисления скоростей, чем анемометр. Трубка Пито, соединенная с тягометром Крелля, дает показания разности динамического и статического давления, и скорость определялась по формуле:

$$C = \sqrt{\frac{2gh}{\gamma}}$$ метр/сек., где g—ускорение силы тяжести 9,81
h—показание тягометра m/m вод. столба
γ—удельн. вес отработанной смеси при данной т-ре и давлении.

Данные для подсчета средней скорости определялись в разных точках сечения трубы.

В проведении испытаний принимали участие сотрудники УНИС'а инженеры Нитченко А. Ф., Романюк Л. И. и аспирант инж. Евдокименко И. В.

Перейдем теперь к анализу работы отдельных частей сушильной установки, описание которой приведено в химико-технологическом разделе исследования (см. Научн. Записки, т. XII, вып.3) и потому мы здесь лишь в соответствующих местах, поскольку это будет необходимо, будем касаться деталей отдельных устройств.

Топки и топливо.

При каждом сушильном аппарате установлена отдельная топка сист. „Bennis" с механической колосниковой решеткой, предназначенной для сжигания кам. углей.

Общие размеры рабочей части колосниковой решетки следующие: длина 2,5 метр., ширина 1,6 метр, рабочая площадь решетки 4,03 метр^2., живое сечение 14%, об'ем топочного пространства 10 куб. метр. Топки приводятся в движение электромоторами через редуктор, имеющий переключение на 6 скоростей, благодаря чему решетке можно давать разные скорости движения.

В передней части топки имеется регулирующий шибер, позволяющий менять высоту слоя топлива от 50 м/м. до 200 м/м.

Указанные устройства дают возможность легко и быстро изменять режим топки в зависимости от работы сушильных аппаратов. Все возможные варианты напряжения колосниковой решетки представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Напряженне колосниковой решетки клг/м^2 по действительному топливу в час

Скорость колосн. решет.		Толщина слоя топлива в м/м.								Время пребывания топлива на решетке
По порядку	Метр/час	25	50	75	100	125	150	175	200	
1	4,46	35	70	105	140	175	210	245	280	33,6 мин.
2	5,0	39	78	117	156	195	234	273	312	30,0 „
3	5,64	44	88	132	176	220	264	308	352	25,0 „
4	6,66	52	104	156	208	260	312	364	416	22,7 „
5	8,06	63	126	189	252	315	378	441	504	18,5 „
6	9,83	77	154	231	308	385	402	539	616	15,2 „

Оптимальные напряжения отмечены в таблице черными прямоугольниками.

Топки работают на холодном воздушном дутье с секциональным подводом воздуха под колосниковую решетку. Напряжение колосниковой решетки можно менять в значительных пределах от 80 клг./метр^2 до 180 клг./метр^2. Напряжения, приведенные в таблице после цифр, отмеченных прямоугольниками, выведены расчетным путем, но в практической работе таких напряжений достичь невозможно, так как топливо не успело бы сгореть. Как показывают опытные данные эксплоатации при форсированной работе топок, уже при напряжении до 150 клг./метр^2 значительно увеличиваются механические потери, доходящие до 8%, а от химической неполноты сгорания до 5%, что понижает к. п. д. до 80 вместо 85%.

Нормальное напряжение колосниковой решетки данных топок не должно превышать в среднем 115 клг./на кв. метр решетки. Отсюда определяется, что площадь колосниковой рештеки не вполне достаточна для сжигания потребного количества топлива. Для нормальной работы сушилки потребная площадь решетки необходима

$$R = \frac{9{,}5 \cdot 7\,000 \cdot 120\,00}{6\,300 \cdot 100 \cdot 115 \cdot 24} = 4{,}6 \text{ метр}^2,$$

принимая во внимание, что в конце, где происходит догорание топлива, решетка мало активна, получается то, что для сжигания потребного количества топлива остальная часть решетки будет перенапряжена, в виду чего в дальнейшем целесообразно площадь решетки увеличить.

В условиях Октябрьского завода увеличение площади возможно за счет удлинения колосниковой решетки на 500 м/м., произведя незначительную

переделку салазок—удлинив их во внутрь топки. Площадь решетки тогда будет 4,8 м². Даже при такой площади колосниковой решетки, если считать, что активная часть ее составляет 0,80 от всей площади (малоактивная часть—начало и конец решетки), напряжение колосниковой решетки при полной производительности будет:

$$B = \frac{9{,}5 \cdot 7000 \cdot 120000}{6300 \cdot 24 \cdot 4{,}8 \cdot 0{,}80} = 138 \text{ клг. на кв. метр.}$$

Одновременно с увеличением размеров колосниковой решетки является необходимым изменить конструкцию топок. Как видно из рис. 3, топки

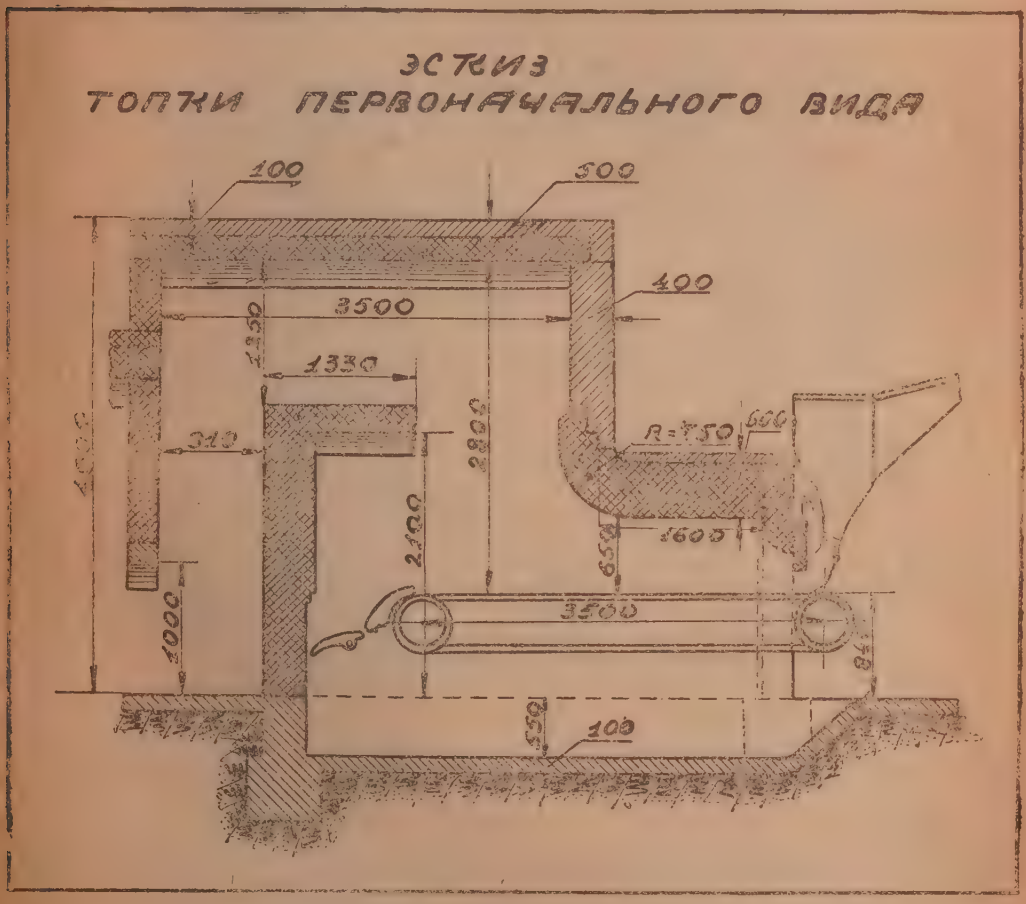


Рис. 3.

устроены таким образом, что своды этих топок служат также и зажигательными сводами; они расположены по длине топку на 1600 м/м. и находятся на высоте 650 м/м от колосниковой решетки. Надо полагать, что такая конструкция топки была дана фирмой с целью сжигания при малой площади колосниковой решетки значительного колвчества топлива при напряжении решетки до 200 кгр. на кв. метр. Но как показала практика работы при напряжении решетки выше 140 клг., указанные своды, аккумулируя тепло, накаливаются до белого каления, как что даже огнеупорный кирпич высшего качества плавился, и своды разрушились по истечении $1^1/_2$—2 месяца работы. Вследствие этого, за производство, которое длилось пять месяцев,

пришлось два раза перекладывать своды топок, с остановкой работы каждого сушильного аггрегата на 5—7 суток. Имеющийся об'ём топочного пространства, равный 10 куб. метр., также недостаточен, почему топки работали с значительным напряжением топочного пространства, доходившим до 350 000—380000 кал. куб. метр против допускаемых 250 000—280 000 кал. куб. метр. Ввиду указанных конструктивных недостатков, в конце производства топка одного аггрегата была конструктивно изменена с целью увеличения об'ема топочного пространства до 14 куб. метр. и поднятия свода топки, который в первоначальной конструкции служил зажигательным сводом, до 2,8 метр. над колосниковой решеткой. Топки таких конструкций испытаны, и по име-

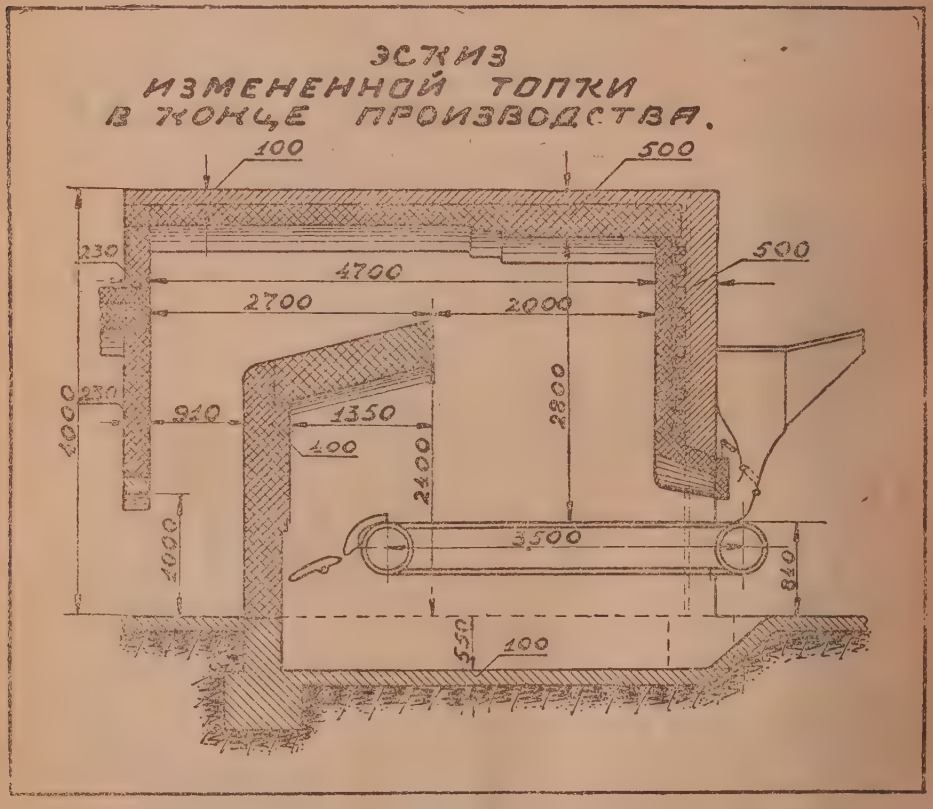


Рис. 4.

ющимся литературным данным работают достаточно удовлетворительно. („Тепло и Сила“ № 12—1930 г.). В таких топках зажигание топлива производится лучистой теплотой значительного об'ема топочных газов, при чем напряжение кв. метр. решеток таких топок доходило до 150 клгр./м². Проведенное испытание перестроенной топки (см. рис. 4) дало положительные результаты лишь в смысле улучшения процесса горения, выразившегося в пониженной потере от химической неполноты сгорания. Потери выразились в среднем за испытание 2% при избытке воздуха $\alpha = 2{,}2$, против 3,2% в первоначальной конструкции при работе с избытком воздуха $\alpha = 3$. Но теплопроизводительность топки значительно понизилась, и напряжение колосниковой решетки не превышало 85 — 95 кл./на кв. метр., причиной чему было плохое зажигание поступающего топлива. Этот недостаток можно об'яснить специфическими условиями работы названных топок, а именно: работой с

большим избытком воздуха и значительными колебаниями отбора топочных газов и, как следствие, большие изменения разрежения в топке, колеблющегося в пределах от 2—12 м'м. в. ст. При этих условиях отдача лучистой теплоты газами, повидимому, недостаточна для интенсивного воспламенения поступающего топлива.

ЭСКИЗ
ПРЕДЛАГАЕМОГО ИЗМЕНЕНИЯ
КОНСТРУКЦИИ ТОПКИ

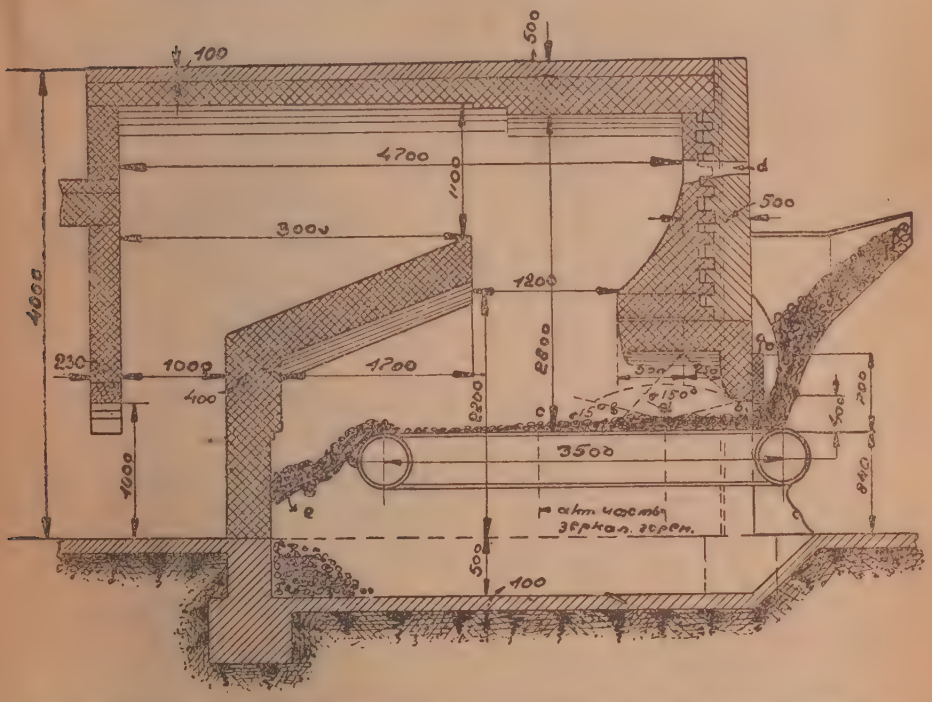


Рис 5.

В виду отличных условий работы топок, при свеклосушилках по сравнению с котельными и необходимости сжигания топлива до 130 клг. на кв. метр решетки, в топке необходимо, по нашему мнению, восстановить зажигательный свод, но укоротив его до длины 500 м'м., оставив увеличенный об'ем топочного пространства, согласно предлагаемого нами эскиза (см. рис. 5).

Путем таких незначительных изменений в конструкции топок, мы полагаем удастся сжигать в топке потребное количество топлива при достаточно удовлетворительном коэф. полез. действия.

Применение топок с механической колосниковой решеткой, хотя и дает некоторые преимущества в смысле быстроты изменения напряжения топок,

но вызывает необходимость применения дорого стоющих курных углей. Для удешевления стоимости топлива, которое в технической переработке сушения составляет 44,68% расходов, было бы рентабельнее перейти на низкосортные антрациты, работая на обыкновенных топках с ручной забросной, что следует учесть при постройке новых сушилок. В этом случае, во избежание задержек в работе во время чистки, необходимо разделить топки перегородкой по ширине для возможности чистки одной части без нарушения режима работы остальных.

Кроме того, такая топка должна быть расчитана с небольшим запасом по производительности, дабы во время чистки, при незначительной форсировке, не вызывать перебоев в работе сушильных аппаратов.

Переход на антрациты диктуется еще и тем обстоятельством, что наличие сравнительно большого % летучих в углях неизбежно вызывает образование сажи, которая покрывает нижние слои стружки и служит как бы изоляционным слоем, замедляя скорость высушивания. Антрацит, содержащий мало летучих, является с этой точки зрения более пригодным.

За период работы сушильного завода в продолжении 133 суток сожжено действительного топлива по маркам:

Камен. угля марки	Г	858,93 тонны
	Т	169,95 „
	К	1090,46 „
	Д	18,00 „
	ПС	124,69 „
	ПЖ	628,80 „
	Итого . .	2890,83 тонны

или в переводе на условные 2691,37 тонн.

Среднее качество топлива характеризуется следующими данными:

$W_р$	$A_р$	Летуч.	S	Б (балласт)	$Q^н_р$	Коэфф. перевода К	$C_р$	$H_р$	$O_р$	$N_р$	β
8,19	12,13	27	2,25	22,6	65,78	0,931	70,08	3,47	2,56	1,32	0,101

В виду того, что при укладке в штабеля все марки топлива были перемешаны, работа топок велась на смеси вышеуказанных марок.

Обращаясь к эксплоатационным данным о работе топок, мы отмечаем следующее: подпор воздуха под колосниковой решеткой при нормальной работе выражался такими цифрами:

В I секции + 27 м/м вод. ст., во II секции + 37 м/м вод. ст., в III секции + 28 м/м, в IV секции + 22 м/м вод. ст. и в V секции + 12 м/м; разрежение в топке колебалось от 2,5 м/м до 7,2 м/м, в среднем 4,8 м/м, доходя в отдельных случаях до 12 — 13 м/м.

Значительные колебания в тяге находятся в зависимости от забора газов на сушилку. При наблюдавшихся значительных неравномерностях в отборе газов в периоды разной производительности сушилки, регулировка топки представляла большие трудности. Топки работали с большим избытком воздуха ($\alpha = 2{,}2$ до 4,9 в среднем 3,24), что диктовалось соображениями об облегчении тем пературных условий для топочных сводов. Температуру в топке нельзя было держать выше 1250° Ц, так как более высокая температура вызывала усиленный износ сводов, да и при этой температуре разрушение сводов наступало, как было упомянуто выше, через 2 месяца работы. Напряжение решетки ко-

лебалось от 86 — 116 кгр., в среднем 94 кгр./м², коэф. полезного действия топки колебался от 80 — 85%, в среднем был 82,2%, во время отдельных испытаний при внимательном обслуживании топки доходил до 86,7% за счет некоторого снижения потерь от химической и механической неполноты сгорания.

Необходимо отметить, что удаление шлаков вручную представляет значительные трудности и неудобства в работе, почему надлежит механизировать эту операцию и придать таким образом механической топке законченный характер.

Более подробные цифровые данные, касающиеся работы топок, приведены в сводной таблице испытаний, помещенной в конце статьи.

Работа сушильных аппаратов.

На Октябрьском заводе установлены 3 сушильных аппарата системы „Owen'a" (см. описание технического оборудования). Сушилка эта конвейерного типа: ситчатый конвейер заключен в железную камеру, разделенную перегородками на 3 секции; I и II секции со стороны подвода газов разделены на семь подсекций. Топочные газы, смешанные с атмосферным воздухом, подаются вентилятором под конвейерную ленту в III секцию. К газовой смеси, прошедшей через слой стружки III секции, добавляются топочные газы для поднятия температуры, и эта подогретая смесь вторым вентилятором подается под конвейерную ленту II секции. Отработавшая смесь II секции, доведенная посредством примешивания топочных газов до требуемой температуры третьим вентилятором, нагнетается под конвейерную ленту I секции. Газы, прошедшие через слой стружки I секции, выбрасываются в атмосферу. Сушилка „Owen'a" работает по принципу противотока со ступенчатым подогревом по отдельным секциям.

Расчетная производительность сушилки по 120 тонн каждого аппарата вполне нормальная для свеклосушки „Owen'a", что подтверждается практическими данными о работе завода за целый ряд смен и суток (см. таблицу „Н. Записки", том XI, стр. 160). Невыработка нормы в среднем за все производство об'ясняется главным образом перебойной работой силовой станции, остановки которой равны 7,65% всего времени работы завода. (Остановки и перестои, см. Н. Записки, том XII, вып. 3) и остановками других механизмов, а также не вполне удовлетворительной работой топочных устройств, тормозивших своими конструктивными дефектами и не вполне соответствующею производительностью у работ сушильных аппаратов.

По качеству выпускаемого материала сушилка „Owen'a" не вполне удовлетворяет пред'явленным техническим требованиям, так как получаемая сухая стружка неравномерно высушивается по толщине слоя. Кромеэ того сушильные аппараты работали с недостаточным коэффициентом использования тепла, каковой выразился в среднем за все производство по н подсчетам в 58%, при отдельных испытаниях таковой достигал 66,3%.

На величину коэффициента использования тепла влияет конструкция самой сушилки, но в значительной мере этог коэффициент обусловливается также правильным обслуживанием во время работы. При условии усвоения обслуживающим персоналом основ управления сушильным аппаратом можно достигнуть найвыгоднейшего использования теплоносителя и получения высокого в данных условиях коэффициента пол. действия сушилки. При этом особо важным вопросом является постоянство температурного перепада по секциям, при котором имеет место максимальное насыщение проходящей через стружку газовой смеси, в сочетании с получением сухого материала соответствующего качества. Приведенные ниже диаграммы, характеризующие температуры газов по секциям, показывают, что нарушение температурного режима, меняющегося в самые малые промежутки времени, представляет значительные трудности при работе и требует должной бдительности обслуживающего персонала (см. рис. 6).

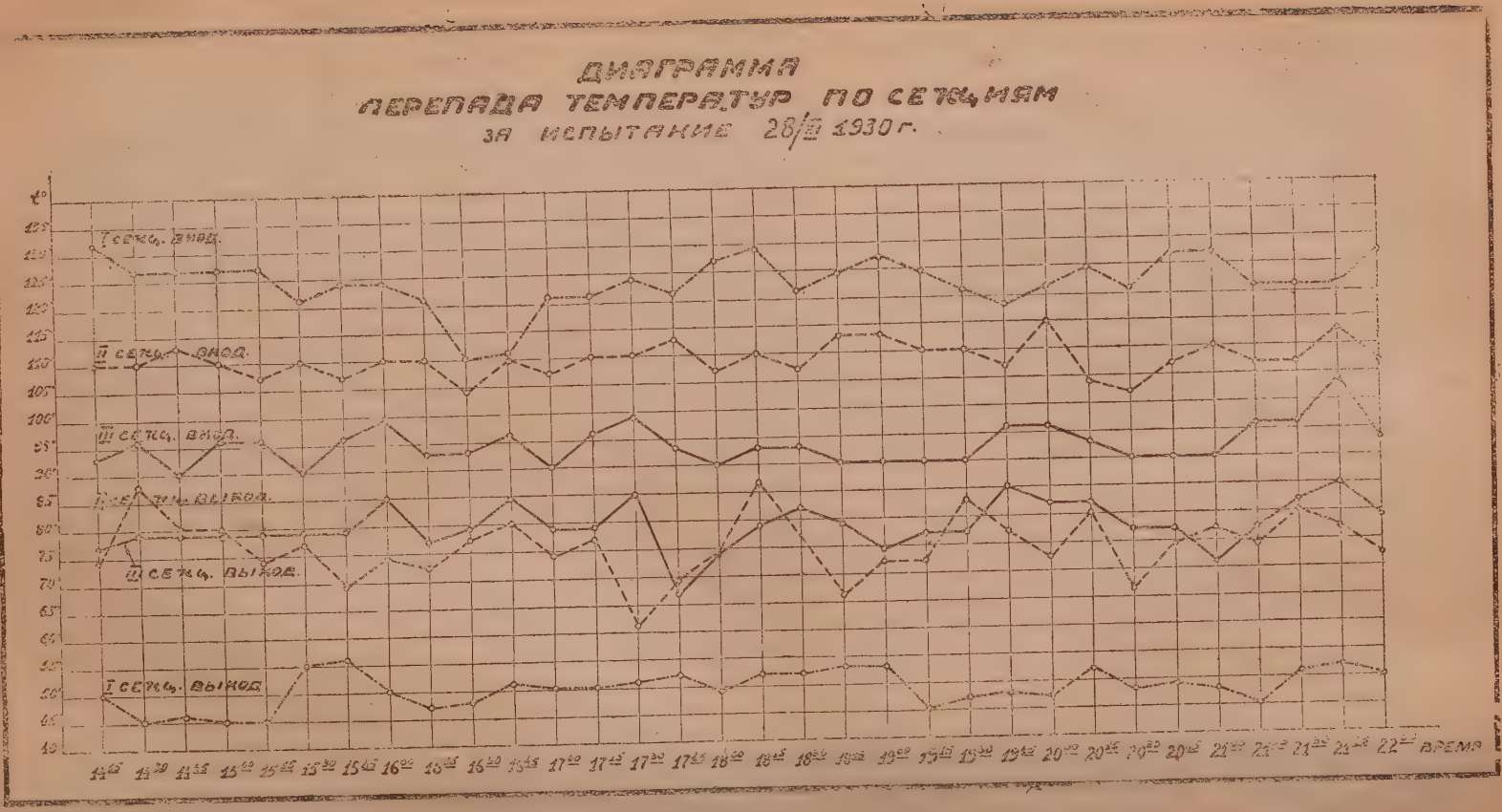


ДИАГРАММА
ПЕРЕПАДА ТЕМПЕРАТУР ПО СЕКЦИЯМ
ЗА ИСПЫТАНИЕ 28/II 1930 г.
t°
I секц. вход.
II секц. вход.
III секц. вых.
IV секц. выход.
II секц. выход.
I секц. выход.
ВРЕМЯ

Рис. 6.

Регулировка работы сушилки при постоянном режиме производится изменением количества и температуры направляемого теплоносителя и скорости конвейерной ленты.

Пределы пребывания стружки в сушильном аппарате могут колебаться с 140 до 25 минут, при работе на разных скоростях конвейера (см. табл. скоростей, производительности и время пребывания по секциям. Н. Зап., том XII).

Обычно при эксплоатации конвейер сушилки работал на 3 скорости со включением реостата, и время пребывания стружки в сушильном аппарате составляло около 50 минут при следующем температурном режиме: в I секции 126° — 50° Ц, II секции 108 — 80° Ц°, III секции 98 — 83° Ц°.

По данным проведенных нескольких испытаний наивыгоднейший температурный перепад по секциям определился: в I секции 73° Ц, во II секции 31° Ц, в III секции 14° Ц. Примерно этого температурного перепада и придерживались операторы при работе сушилок. Особенно точно указанного температурного перепада необходимо было придерживаться в III секции в момент выхода сухого материала из сушилки, так как это служило показателем степени высушивания. Сравнительно невысокий к. п. д. сушильной установки выразившийся в среднем за производство в 48%, а при отдельных испытаниях в 57%, об'ясняется недостаточной циркуляцией теплоносителя при 3-х-секционной сушилке, и его не полное насыщение влагой; причиной пониженного к. п. д. является также недостаточная герметичность уплотнений. Произведенные испытания показывают, что засос наружного воздуха достигает до 25% по весу общего количества рабочих газов, также в известной мере понижается к. п. д. сушилки от засоса газов из одной секции в соседнюю по поверхности слоя, так как уплотнители между секциями в виде фартуков недостаточно тщательно смонтированы.

Наблюдения по динамике высушивания показывают, что задачей I секции сушилки является: производить поверхностное испарение влаги со стружки и, для удаления влаги из внутренней части стружки, произвести подогрев последней до температуры 60 — 70° Ц, соблюдая при этом оптимальную скорость прохождения теплоносителя через слой стружки для наилучшего насыщения. Эта скорость колеблется в пределах 2,0 — 2,5 мет/секунды при толщине слоя в 150 м/м., что видно из прилагаемой таблицы № 2 и рис. 7.

Таблица абсолютной и относительной влажности отработавших газов, в зависимости от скорости прохождения через слой стружки конвейера В I-й секции: испытание 24 X и 28/XI, толщина слоя 150 мм. *Таблица 2.*

№№ по порядку	Время	Опыт I						Опыт II					
		Темпер. сухого терм.	Темпер. мокрого термом.	Разница	Относител. влажность отр. газов	Абсолютн. влажность отр. газов[1])	Скорость через слой мтр./сек.	Темпер. сухого терм.	Темпер. мокрого термом.	Разница	Относител. влажность отр. газов	Абсолютн. влажность отр. газов[1])	Скорость через слой мтр./сек.
1	15 ч.—16 ч. .	46,5	43,0	3,5	81,5	58,2	3,11	51,5	45,0	6,5	70,8	63,4	2,50
2	16 ч.—17 ч. .	48,5	43,8	4,7	75,2	59,6	3,04	49,0	43,8	5 2	73,8	59,7	2,39
3	17 ч.—18 ч. .	47,5	44,0	3,5	81,5	61,5	2,97	50,3	45,5	4,8	75,8	65,8	2,26
4	18 ч.—19 ч. .	52,8	43,8	9,0	60,3	58,7	3 25	52.5	47.0	5,5	73,8	72,6	2,19
5	19 ч.—20 ч. .	50,3	41,8	8,5	61,5	51,6	3,03	46,8	44,0	2,8	85,5	62,4	2,29
6	20 ч.—21 ч. .	47,8	42,8	5,0	74,3	56,5	3,21	49,8	45,3	4,5	79,36	65,9	2.15
7	21 ч.—22 ч. .	49,3	43,5	5,8	72,3	59,6	3,28	49,5	46,5	3,0	84,8	71,5	2,00
	Среднее .	49,0	43,3	5,7	72,3	57,9	3,13	49,9	45,3	4,6	79,1	65,9	2,30

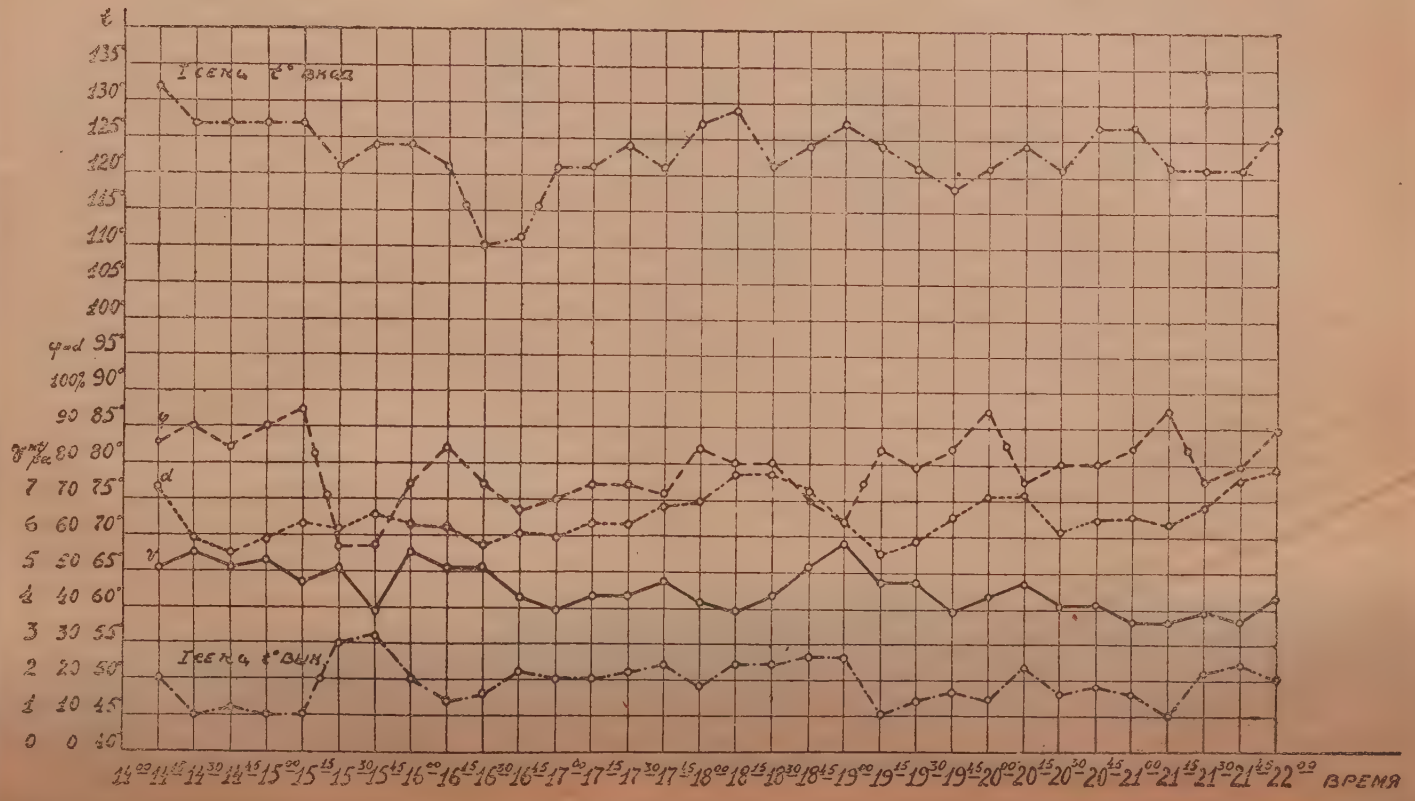
Примечание: Приведенные здесь почасовые данные являются средне-арифметическими наблюдений через каждые 15 минут, а на рис. 7 эти данные представлены графически.

[1]) Абсолютная влажность дается в граммах на килограмм сухого газа.

ДИАГРАММА

ИЗМЕНЕНИЙ АБСОЛЮТНОЙ и ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВ В I СЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ ИХ ЧЕРЕЗ СИТО КОНВЕЙЕРА.

ИСПЫТАНИЕ 28/IV 1930 г.



Из выявленных функций работы I секции испарения и подогрева свеклы вытекает необходимость в этой секции максимально использовать теплоноситель, увеличив продолжительность соприкосновения газов со стружкой. Для этой цели рациональным было бы в камере I секции устроить ряд наклонных плоскостей, для направления газов параллельно поверхности слоя стружки конвейера. При этом, при малом сечении для прохождения газов, их скорость значительно возрастет в местах наклона плоскостей, и отработанные газы будут также удалять водяные капельки с поверхности слоя стружки, которые здесь могут выпасть при соприкосновении теплоносителя с холодной стружкой. Соответствующего разрежения для увеличения скорости выхлопных газов можно достичь эксгаустером.

Конфигурацию и размеры наклонных плоскостей возможно определить только практическим путем. Ориентировочный эскиз представляется в следующем виде на рис. № 8.

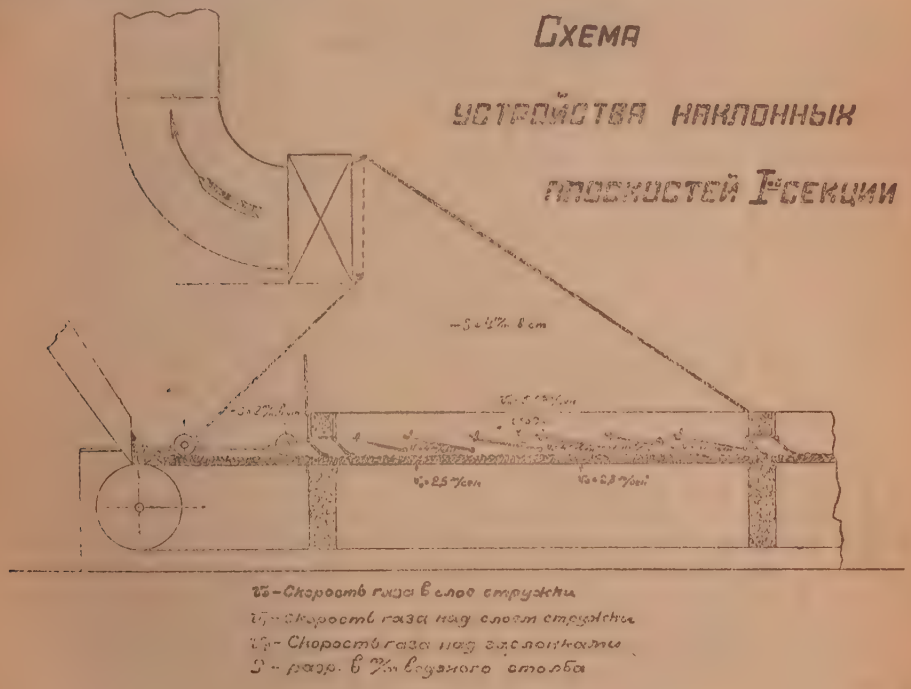


Рис. 8.

Произведенными опытами над работой свеклосушки выявлено, что хотя сушка данной конструкции и работает по принципу противотока и со ступенчатым подогревом, но использование теплоносителя в ней недостаточно, одновременно и материал получается неравномерно высушенным по высоте слоя. В конце производства один аппарат был переделан для возможности изменения направления движения теплоносителя во второй секции, т. е. направления газов во 2 секции производилось сверху вниз, вместо обычного направления снизу вверх.

Как показало проведенное испытание в марте с. г., такой принцип работы дает продукцию, высушенную более равномерно по высоте слоя, чем при направлении газов во всех секциях только снизу вверх. При этом также представляется возможным во второй секции на верхний слой, который является более влажным, посылать газы с высшей температурой, и таким образом несколько уменьшится время высушивания, что в известной мере скажется на

увеличении производительности. Приводим температурные режимы при разных направлениях теплоносителя.

Обычное движение газов			Измененное движ. газов во II секции		
	t^0 вход	t^0 уход		t^0 вход	t^0 уход
III секция	98° вход	83° отход	III секция	98° вход	74° отход
II „	108° „	80° „	II „	125° „	80° „
I „	126° „	50° „	I „	132° „	52° „

Попеременное направление теплоносителя во II секции не дало повышения использования теплоносителя в смысле увеличения влагосодержания, что подтверждается следующими данными: при постоянном направлении газов снизу вверх

влагосодержание $d = 0{,}0620$; $\varphi = 72{,}2$ температура отх. газов 50^0 Ц
и $d = 0{,}0615$ $\varphi = 68{,}0$ „ „ 52^0 Ц

при изменении направления газовой смеси во II секции. Изменение движения газовой смеси во II секции не дает столь заметного увеличения расхода энергии на вентиляторы, хотя сопротивление слоя во второй секции возрастает, что видно из данных таблиц № 3 расхода энергии на вентиляторы.

Таблица 3.

При движ. газов в одном направлении					При изменен. движ. газов в II-ой секции				
№	Разр. и подп. м/м в. ст.		Сопротивление слоя	Расход энергии в амперах	№	Разр. и подп. м/м в. ст.		Сопротивление слоя	Расход энергии в амперах
Секц.	Под секц.	Над секц.			Секц.	Под секц.	Над секц.		
I	+ 33	+ 11	22 м/м в. ст.	210	I	+ 28,7	+ 5,7	23 м/м	105
II	+ 8	− 4	12 „	100	II	+ 7,5	+ 22,5	15 „	205
III	−17,2	−13,2	4 „	65	III	− 13,8	− 8.8	5 „	70

Следует отметить, что при изменении направления движения газов во II секции, вентиляторы первой и второй секции были переставлены один на место другого, так как вентилятор первой секции более мощный, ибо предполагалось значительное увеличение сопротивления во II секции, что, однако, не подтвердилось на опыте.

Касаясь возможности регулирования режима работы сушилки, следует отметить, что если скорость конвейерной ленты легко меняется помощью коробки скоростей редуктора, если количество газов меняется из операторской будки изменением числа оборотов вентиляторов помощью реостатов, то регулировать температуру, изменяя величину открытия шибера из борова, труднее, так как шибера тяжелые, и управление ими нецентрализовано.

Анализируя работу сушилки по секциям, мы видим, что таковая характеризуется такими главнейшими данными (за II и III испытание), (табл. 4).

Из данных этой таблицы видно, что III секция мало активна в смысле испарения влаги и, по нашему мнению, для увеличения производительности сушилки, надо режим установить таким образом, чтобы и она удаляла известное количество влаги.

Относительная влажность отработанных газов может быть достигнута 77%.

Таблица 4.

Таблица работы сушилки по секциям.

№№ по пор.	Наименование показателей	Испытание II			Испытание III		
		I секц.	II секц.	III секц.	I секц.	II секц.	III секц.
1	Количество выпариваемой воды в каждой секции в % по весу сырой свеклы . . .	38,5	31,0	2,7	34,8	33,7	2,5
2	Влагосодержание отработанных газов клг на клг смеси	0,062	0,034	0,0086	0,060	0,035	0,0092
3	Температура отработанных газов	50,00	75,2	78,5	46,00	77,0	81,3
4	Относительная влажность отработанных газов в %	77,0	13,4	3,4	73,0	13,6	2,8
5	Расход тепла в калориях по секциям на 1 клг. удаляемой влаги всей сушилкой .	254	276	260	329	351	160
6	Количество газов в куб. метр. на 1 кил. свеклы, поступающ. последовательно из секции в секцию	19,3	17,5	15,4	20,2	18,5	16,3

Обращаясь, наконец, к удельному расходу условного топлива на сушение, констатируем, что расход этот в среднем за все производство выразился цифрой 10,76% п. в. сырой свеклы при максимуме за 1 декаду — 12,36% и минимуме за 8 декаду 10,13%. За целый ряд 8-часовых смен и отдельные сутки при производительности завода 90 — 100% от нормы, расход топлива колебался от 9,3% — 9,5% усл. топлива по в. св. При постановке отдельных наших испытаний, расход топлива составлял тогда 9,8 — 9,5% п. в. св. при производительности завода 80 — 85% от нормы. Эти данные свидетельствуют о том, что при правильной работе топок и сушильных аппаратов, удельный расход условного топлива не должен превышать 9,5% п. в. свеклы. Перерасход же топлива надо отнести за счет уменьшенной производительности сушилки, перебоев в работе, нарушающих тепловой режим установки с одной стороны, за счет неумелого обслуживания топок необученными кочегарами, недостаточного четкого управления процессом работы отдельных секций в смысле количественного и качественного регулировки теплоносителя, с другой. Все это в совокупности понижало коэф. полезн. действия сушилки и вело к увеличению удельного расхода топлива.

Работа вентиляторов.

Непрерывный поток движения газов по сушильным камерам сушилки „Owen'a" производится при помощи 3-х центробежных вентиляторов системы Шиле, предназначенных для нагнетания газов в каждую секцию. Вентиляторы эти имеют следующие размеры:

Для I секции диаметр ротора 1850 мм., ширина ротора 685, число оборотов 475 — 600.

Для II секции диаметр ротора 1850 мм., ширина ротора 685, число оборотов 360 — 500.

Для III секции диаметр ротора 1450 мм., ширина ротора 520, число оборотов 460 — 650.

Вентиляторы соединены на одном валу с электромоторами, и число оборотов регулируется реостатом.

Установленная мощность моторов вентиляторов по секциям распределена в следующем порядке:

I секции = 44 kw, II секции = 30 kw; III секция = 18 kw, что дает следующее соотношение по мощности: 1 : 0,68 : 0,41.

Приблизительная производительность вентиляторов по секциям следующая (Прейскурант Пло):

Для	I	секции	110.000	куб. метр.	час
„	II	„	90.000	„	„ „
„	III	„	63.000	„	„ „

что дает соотношение по производительности 1 : 0,82 : 0,57.

Правильное ведение сушильного процесса требует согласованной работы вентиляторов по отдельным секциям в соответствующей зависимости между собой. Как известно, постоянство режима зависит от правильной регулировки температурного перепада и подачи определенного количества газовой смеси по секциям, а последняя определяется производительностью вентиляторов, которая должна отвечать потребности в газе каждой секции.

С этой точки зрения установленные вентиляторы сушилок, как показывают данные эксплоатации завода, указанным требованиям не удовлетворяют даже при работе с максимальным числом оборотов, что подтверждается данными депрессии по секциям:

	под секцией	над секцией
I	секция + 35 м/м. в ст.	+ 7 м/м.—разница 28 м/м. в ст.
II	„ + 8 „ „	— 4 „ „ 12 „ „
III	„ —17 „ „	—13 „ „ 4 „ „

Действительный расход энергии на вентиляторы при указанной депрессии был:

На вентилятор I секции = 46 kw.; II сек, = 23 kw.; III сек. = 17 kw. Общий расход энергии = 85 kw.

Потребная производительность вентиляторов при нормальной работе сушилок, по данным испытания и проверке расчетным путем определяется:

Для	I	секции	100000	куб. метр.	час
„	II	„	90000	„	„ „
„	III	„	80000	„	„ „

что дает следующее соотношение 1 : 0, 90 : 0,80, и потребует расхода энергии на вентиляторы по расчетным данным при принятом к. п. д. вентилятора = 0,45 и электро-мот. 0,85 и следующей нормальной депрессии по отдельным секциям:

№№ секций	Подпор под конвейером мм. в. ст.	Сопротивление до вентилят. мм. в. ст.	Общая депрессия мм. в. ст.	Давление над конвейер. мм. в. ст.
1	+35	—14	49	+5
2	+20	—18	38	+4
3	+10	—24	34	+3

будет на вентилятор I секции = 35 kw.; II секции = 25 kw., III сек. = 20 kw. Общий расход энергии = 80 kw.

Приведенная общая депрессия по секциям выведена из средних данных испытаний.

Из приведенных данных депрессии, производительности вентиляторов и распределения мощности электромоторов видим, что установленный вентилятор при III секции по производительности, а также электромотор по

мощности не вполне достаточны д/нормальной работы сушилок. При этом необходимо отметить, что увеличение депрессии значительноуве личивает расход мощности и вызывает уменьшение весовой производительности вентиляторов, ввиду чего на обслуживание вентиляторов необходимо обратить должное внимание в смысле соответствующей регулировки шиберов при впуске топочных газов и атмосферного воздуха в смеситель; во время ремонта было бы также целесообразно проверить сечения подводящих газы и воздух каналов, в особенности к вентилятору III секции, допуская предельную скорость для газов при всасывании 10—12 метр. в секунду, а также проверить сечения в борове в местах перегородок для улавливания уноса, так как разрежение в конце борова достигает 24 мм. в. столба.

Указанное несоответствие производительности вентиляторов затрудняет регулировку работы сушилок, кроме того вызывает значительный засос воздуха. Если рассмотрим приведенную выше характеристику подпора и разрежения по секциям сушилки, то будет очевидно, что условия работы отдельных секций отличаются от нормальной работы, и в виду больших разрежений, скорость прохождения газовой смеси по отдельным секциям превышала оптимальную скорость прохождения газа через слой стружки: при этих условиях понижается использование теплоносителя (см. таблицу скоростей газов через слой стружки—№ 2).

Следствием непропорциональности производительности установленных вентиляторов было, что вентилятор I секции производил работу вентилятора II секции, создавая иногда даже разрежение под конвейером этой секции, а вентилятор II секции производил работу вентилятора III секции, создавая значительное разрежение под конвейером III секции, доходившее до 27 м/м., что приводило к бесполезной работе вентилятора 3 секции, но чтобы вентилятор последней секции не служил заслонкой, необходимо было всетаки его пускать в работу. Вентиляторы, работая в таких условиях, понижали свою весовую производительность и являлись в некоторой мере причиной нечеткой работы сушильных аппаратов. Регулировку соответствующего режима по количеству газов в каждой секции на основании показаний тягомеров не представлялось возможным по указанным выше причинам осуществить как следует; в практической работе при эксплоатации, регулировка велась следующим образом: вентиляторы III и II секций работали нагруженными до полной мощности, а наиболее мощный I секции, регулировался по требуемому подпору I секции, который колебался от 25—35 м/м. водяного столба в зависимости от толщины и качества стружки.

Следует также отметить вибрацию отдельных вентиляторов, установленных над сушилками, что в некоторых случаях не давало возможности пустить их на полное число оборотов. В предстоящую ремонтную кампанию надо принять меры к лучшему укреплению каркасов. Также необходимо, по н/мнению, установить достаточно мощный вентилятор для отсоса отработанных газов из I секции, чтобы предупредить выбрасывание вредных газов в сушильное помещение.

Силовая установка.

Силовая установка Октябрьского сушильного завода состоит из 2-х дизелей общей мощностью 700 индикаторных сил с 2-мя генераторами постоянного тока общей мощностью 450 kw. (см. описание технического оборудования). Работа силовой станции отмечена частыми остановками, в большой степени влиявшими на производительность завода. Причиной частых остановок были загревы подшипников, износ поршней, недоброкачественность канатов, которые приходилось часто перечаливать, и недоброкачественность смазочных материалов. На работу дизелей израсходовано за производство—нефти 4246,958 тонн, что составляет 1,7% по весу свеклы условн. топлива. Этот же расход в переводе на индикаторную силу/час, при среднем механическом

коэффициенте полезного действия установки = 0,629 и расходе 2546 kwh на 100 тонн сырой свеклы = 207 грамм на силучас.

Расход энергии при работе завода по точному балансу энергии составляет 412 kw. (см. таблицу энергетического баланса). Если исходить из этого расхода электроэнергии на приведение механизмов завода, и при полученном во время испытаний коэф. полез. дейст. силовой установки равным в среднем за все производство 0,629, нагрузка на дизеля составит:

$$\frac{= 412 \,.\, 1{,}36}{0{,}629} = 890 \text{ индикаторных сил.}$$

Таким образом при полной загрузке завода дизеля должны были работать с перегрузкой в среднем 27%, колебавшейся в разные периоды производства, в зависимости от к. п. д. отдельных аггрегатов силовой станции в пределах вначеле производ. 9%, в средине 25% и в конце 38%. Коэф. полезн. действ. силовых аггрегатов представлены в нижеследующей таблице.

Таблица 5.

Даты испытания	Выработано энергии 1 генератором KW	Индикат. мощн. одного дизеля	η дизеля	η генерат.	η передачи	η установки
Ноябрь	171	348	0,77	0,92	0,94	0,67
Декабрь . . .	145	310	0,715	0,92	0,97	0,637
Январь	130	305	0,68	0,92	0,93	0,58

При длительной работе с такой перегрузкой происходили загревы механизмов дизелей, заедание поршней, цилиндров, результатом чего во время производства была замена одного поршня и шабровка нескольких цилиндров. Такой пониженный к. п. д. дизелей можно об'яснить следующими причинами: плохим монтажем дизелей, произведенным заводом ХПЗ, что подтвердила комиссия из представителей Сах. Треста и Николаевского Машиностроительного завода (см. детальн. „Н.-Записки" т. XI, стр. 166), спешностью проведения ремонта заводом, плохой отрегулировкой распределительных механизмов (не соблюдены точно допуски в распределении из-за отсутствия на заводе индикатора). Кроме этого плохую работу дизелей необходимо отнести за счет обслуживания силовой установки недостаточно квалифицированным персоналом и плохим качеством смазочных масел.

Максимальный расход энергии по проведенным испытаниям на 1000 м. ц. при полной работе завода определяется в 2750 kwh., по эксплоатационным же данным завода в среднем за производство 2560 kwh. на 1000 м. ц. (при неполной нагрузке некоторых вентиляторов из-за вибрации таковых).

Ввиду значительного числа остановок из-за плохой работы силовой станции (остановки и перестои. См. Н. Записки, том XII, вып. 3), необходимо обратить особое внимание на ремонт дизелей, а также произвести точную регулировку распределительных механизмов перед началом производства. Кроме того ввиду большой окружной скорости канатов, доходящей до 33 м/сек., необходимо приобрести канаты соответствующего качества, дабы уменьшить потери от скольжения, которые в минувшее производство равнялись 7—8%.

При устранении отмеченных причин и должном обслуживании дизелей, аггрегаты силовой станции должны будут работать с лучшим к. п. д.

Нормальным коэф. полезного действия для аналогичной установки можно считать 0,715, исходя из следующих данных по отдельным аггрегатам:

η дизеля $= 0{,}80$, η генер. $= 0{,}92$, η кан. перед. 0,97, откуда общий коэф. полезного действия установки равен 0,715.

При таких коэф. полезного действия дизеля, генератора и передачи при полной производительности завода, нагрузка на дизеля будет доходить до $\frac{412 \cdot 1{,}36}{0{,}715} = 785$ индикаторных сил, что дает перегрузку 12%.

Таким образом является необходимым регулировать работу дизелей, ни в коем случае не допуская перегрузки их, так как это является причиной частых остановок.

При перегрузке свыше 12% следует уменьшить расход мощности на вентиляторы, даже несмотря на некоторое уменьшение производительности сушилок, так как этим мы сохраним работоспособность дизелей.

Данные нагрузок вентиляторов и генераторов, а также расхода энергии по отдельным потребителям приведены в табл. № 6 и 7.

Таблица 6.

Наименование	№№ по порядку	Дизеля фирмы ХПЗ					Генераторы постоянного тока			
		Данные фирмы								
		Д	Н	n	Ni	Число цилинд.	v	A	n	kw
	1	450	680	187	350	3	230	980	570	225
	2	450	680	187	350	3	230	980	570	225

		Данные испытания											
		Д	Н	n	Ni	η g	v	A	n	kw	η ген.	η пер.	η уст.
В начале производства	1	450	680	184	348	0,77	220	780	567	171	0,92	0,94	0,67
	2	450	680	184	348	0,77	220	780	567	171	0,92	0,94	0,67
В середине производства	1	450	680	164	310	0,715	220	660	521	145	0,92	0,97	0,637
	2	450	680	164	310	0,715	220	660	521	145	0,92	0,97	0,637
В конце производства	1	450	680	164	305	0,68	220	592	500	130	0,92	0, 93	0,58
	2	450	680	164	305	0,68	220	592	500	130	0,92	0, 93	0,58

Обращаясь к данным сводной таблицы специальных испытаний, проведенных УНИС'ом, отметим, что здесь представлены лишь наиболее характерные из ряда таких испытаний, при чем испытание от 24/X—30 г. характеризует работу сушилки при впуске воздуха во все 3 секции в то время как при остальных испытаниях впуск воздуха происходил только в III секцию.

Цифровые результаты этих испытаний подтверждают, что работа со впуском воздуха во все 3 секции не экономна и в такой работе нет необходимости, почему такой способ работы сушилки не должен допускаться.

Наиболее характерные данные специальных испытаний приведены в таблицах №№ 8, 9, 10, 11 и 12.

Таблица 7.

Таблица распределения электро-моторов по механизмам и их нагрузка при работе.

№№ п/п.		Мощность эл.-моторов установоч.				Нагрузка эл. моторов при работе		
		V	A	n	KW	V	A	KW
1	Электро-мотор водокачки рабочий	220	62	1140	14	220	56	12,32
2	„ „ „ запасный	220	75	1660	16	—	—	—
3	„ „ моечных вод	220	135	1125	26,5	220	135	29,7
4	„ „ „ отдел. и резки	220	220	990	48,0	220	200	30,0
5	„ „ вентилятор воздушн. дутья . . .	230	53	500/800	14,0	220	40	8,8
	Электро-моторы приведения колосник. решетки:							
6	„ „ топки № 1	230	4,2	1690	0,80	220	2	0,44
7	„ „ „ № 2	230	4,2	1690	0,80	220	2	0,44
8	„ „ „ № 3	230	4,2	1690	0,80	220	2	0,44
	Электро-моторы разравнивателей стружки:							
9	„ „ аггрегат №№ 1 — 2	230	12,5	750	2,2	220	5	1,1
10	„ „ „ № 3	230	12,5	750	2,2	220	2,5	0,55
	Электро-моторы угольного элеватора:							
11	„ „ топки № 1	230	12,5	750	2,2	220	5	1,1
12	„ „ „ № 2	230	12,5	750	2,2	220	5	1,1
	Электро-моторы грабельного транспорта:							
13	„ „ аггрегата №№ 1 — 2	230	29,8	725	5,5	220	10	2,2
14	„ „ „ № 3	230	20,3	725	3,4	220	7	1,54
	Электро-моторы вентилят. аггрегата № 1:							
15	„ „ „ a	230	215	475/600	44,2	220	205	43,1
16	„ „ „ b	230	147	360/500	29,5	220	105	23,1
17	„ „ „ c	230	88	460/650	17,7	220	72	15,84

№№ п. п.		Мощность эл.-моторов установоч.				Нагрузка эл. моторов при работе			
		V	A	N	KW	V	A	KW	
	Электро-моторы вентилят. аггрегата № 2:								
18	„ „ „ a	230	215	475/600	44,2	220	205	43,1	
19	„ „ „ b	230	147	360/500	29,5	220	105	23,1	
20	„ „ „ c	230	88	460/650	17,7	220	72	15,84	
	Электро-моторы вентилят. аггрегата № 3:								
21	„ „ „ a	230	215	475/600	44,2	220	205	43,1	
22	„ „ „ b	230	147	360/500	29,5	220	105	23,1	
23	„ „ „ c	230	88	460/650	17,7	220	72	15,84	
	Электро-мотор движения конвейера:								
24	„ „ аггрегат № 1	230	12	1050/2000	2,2	220	4,3	9,46	
25	„ „ „ № 2	230	12	1050/2000	2,2	220	4,3	9,46	
26	„ „ „ № 3	230	12	1050/2000	2,2	220	4,3	9,46	
	Электро-мотор очистит. щет. конвейера:								
27	„ „ аггрегат № 1	230	4,4	1000	0,8	220	1,0	0,22	Не работали
28	„ „ „ № 2	230	4,4	1000	0,8	220	1,0	0,22	
39	„ „ „ № 3	230	4,4	1000	0 8	220	1,0	0,22	
30	Электро-мотор транспорт. сухой стружки	230	29,8	725	5,5	220	10,0	2,20	
31	„ „ элеватора сухой стружки	220	10,0	1530	2,3	220	4,0	0,88	
	Электро-моторы эксгаустеров:								
32	„ „ аггрегат № 1	220	31	128 0	8,0	220	20,0	4,4	
33	„ „ „ № 2	220	31	1280	8,00	220	20,0	4,4	
34	„ „ „ № 3	220	31	1280	8,0	220	20,0	4,4	
35	Электро-мотор под'емн. сухой стружки	220	20	1100	4,5	220	10,0	2,2	
36	„ „ артезианского колодца	220	60	1000	13,2	220	55	12,1	Не работал
37	Расход электро-энергии на освещение	220	—	—	—	220	75	16,5	
		—	2269,7	—	471,2	220	1847,4	411,97	окр. 412

Таблица 8.

Характеристика работы сушилки.

Дата испытания	Расход мощности в лош. силах на 1 аггрегат	Расход условн. топлива в %		Коэффиц. полезного действия в %	
		По весу свеклы	По весу удаленной влаги	аппарата	аггрегата
24/X —30 г.	116	10,08	14	52,5	45,5
28/XI— „	125	9,57	13,2	66,3	56,2
15/I —31 г.	120,5	9,85	13,8	64,5	55,5

Таблица 9.

Характеристика отработавших газов свеклосушки.

Дата испытания	Относительная влажность в % φ	Абсолютная влажн. клг/клг сухих газов	Температура отработавших газов °С	Теплосодержание отработав. газов в калор.
24/X —30 г.	72	0,054	48,9	45,22
28/XI— „	77	0,062	50,06	50,4
15/I —31 г.	73	0,060	46,04	48,04

Таблица 10.

Расход топлива, воздуха и газа, отнесенный к 100 клг. удаленной влаги.

Дата испытания	Количество					
	Условн. топлива клг.	Воздух клг.				Отработавших газов клг.
		В топку	Через шибер	Присосанного	Дымов. газов клг.	
24/X —30 г.	14,0	350	1218	955	410	2640
28/XI— „	13,2	364	1050	448	384	1980
15/I —31 г.	13,8	350	1065	525	395	2050

Таблица 11.

Тепловой баланс, отнесенный к 100 клгр. удаленной влаги.

	Поступило в сушилку тепла кал.						Ушло из сушилки тепла калорий					
	С дымовыми газ.	В % %	С воздухом	В % %	С сырой струж.	В % %	С отработ. газами	В % %	С сухо струж.	В % %	Потеря в окруж. среду	В % %
24/X —30 г.	89809	76,0	26626	22,55	1716	1,45	112756	95,43	420	0,35	4975	4,22
28/XI—30 г.	77142	85,90	11163	12,40	1545	1,70	83960	93,43	471	0.52	5419	6,05
15/I —31 г.	86750	89.40	9875	10,07	515	0,53	92500	95,32	466	0,48	4174	4,2

Таблица 12.

Характеристика работы топки

Дата испытания	Коэффициент полезного действия в %	Потери в %		
		От химическ. неполноты сгоран.	От механич. неполноты сгоран.	В окружающ. среду
24/X —30 г.	86,72	1,5	2,1	9,68
28/XI—30 г.	81,5	3,92	4,95	9,63
15/I —31 г.	86,5	2,08	4,35	7,07

ВЫВОДЫ.

На основании приведенного материала по тепло-энергетическому контролю работы свеклосушек системы Owen'a на Октябрьском заводе в кампанию 1930—31 г. приходим к следующим выводам:

I. В части точных устройств.

1) Для улучшения работы топок и для более продолжительной их службы, считаем необходимым увеличить топочное пространство до высоты 2800 м.м., сохранив, однако, зажигательный свод, но укоротив его до длины 500 м.м.;

2) принимая во внимание большие колебания нагрузки топок, считаем желательным удлинить цепную решотку на 500 м.м. для полного обеспечения потребности сушилок в тепле при нормальной их производительности;

3) необходимо ликвидировать в ремонтный период вредные засосы воздуха через обмуровку топки и борова, вызывающие большое охлаждение газов (т-ра в конце борова понижалась до 450° С.);

4) проверить герметичность всех шиберов;

5) коэффициент полез. действия топки возможно принять при эксплоатации не ниже 85%;

6) ввиду тяжелых условий золоудаления желательно эту операцию механизировать;

7) необходимо обеспечить обслуживание топок обученными кочегарами и устранить текучесть состава их;

8) применение дорогих курных углей вызывается невозможностью сжигать экономно антрацит на цепной решетке, кроме этого сжигание курных углей, помимо дороговизны, нецелесообразно еще и тем, что вследствие большого процента летучих, неизбежно образование сажи и частичное ее отложение на свекловичной стружке, почему ухудшается передача тепла от газов стружке; при постройке новых сушилок, следует проектировать топки наантрацит.

II. В части сушильных устройств.

1) Свеклосушка системы Owen'a при бесперебойной работе может развить свою нормальную производительность в 1200 м. ц. в сутки;

2) необходимо устранить вредный засос наружного воздуха и неплотности между отдельными секциями;

3) режим работы и температурный перепад следует установить таким образом, чтобы заставить III секцию работать более интенсивно;

4) впуск всего потребного воздуха необходимо производить только в III секцию;

5) для лучшего управления свеклосушкой следует, если это окажется возможным по местным условиям, централизовать управление шиберами;

6) отмечая, что по данным специальных испытаний,—оптимальная скорость прохождения газов в I секции колеблется в пределах 2—2,5 метр. сек., считаем необходимым придерживаться этой скорости для более экономной работы сушилки в тепловом отношении;

7) констатируя непропорциональность производительности вентиляторов (разрежение под конвейером III секции), что отражается неблагоприятно на работе сушилок, считаем желательным заменить несоответствующий вентилятор III секции другим;

8) для устранения явления выбрасывания газов в сушильное помещение, необходимо установить эксгаустер соответствующей производительности для отсоса газов из I секции;

9) для лучшего использования газов в I секции, считаем целесообразным установить над ситом I секции ряд наклонных плоскостей, которые увеличат путь соприкосновения газов с поверхностью стружки и будут помогать сдувать мельчайшие частицы воды с поверхности слоя;

Сводная таблица декадных теплотехнических отче

За производство 1930/1931 года. Начало кампании 20-го сентября 1930 года.

№№ по порядку	Наимен. данны / Декады	Размерность употребл. един.	1	2	3	4	5
1	Свеклосушилка работала маш. сут.	маш/сут.	10,25	23.0	29,23	30,29	26,86
2	Продолжительн. простоев	„	—	7,0	0,77	2,71	3,14
3	Продолжительн. мелких остановок маш. сут.	„	2,4	3,57	4,05	5,67	4,46
4	Высушено сырой свеклы	кгр.	1326517	1576176	2413839	2388109	2290954
5	Получено сухой стружки	—	335299	427800	681635	683174	663734
6	Коэффициент высушиван.	К	3,96	3 59	3.54	3.50	3,46
7	Производ. в %% к норме	%%	48,99	57.15	67,63	65,68	71,02
8	Влажность сырой свеклы	%%	75,27	74,0	73,29	72,87	73,45
9	Влажность сухой стружки	%%	5,48	7,37	7,02	6,53	7,19
10	Барометрическ. давление в м/м Рт. ст.	м/м	740,0	747,0	754,57	749,2	748.9
11	Температура атм. возд.	°С	25,0	18,3	19,67	20.95	19,17
12	Относит. влажн. возд. φ	в %%%	44,0	55,0	67,22	60,0	74,0
13	Абсолютная влажность d	кгр./кгр.	0,0088	0,0072	0,012	0,011	0,011
14	Количество отраб. газов	клг/сек.	—	—	—	18,87	21,62
15	Избыточное давление	в м/м. вод. ст.	—	1,4	2,69	2,47	1,96
16	Температура отраб. газов	t^0C	—	51,0	51,01	50,6	47,44
17	Относительн. влажность отраб. газов . φ	в %%%	—	57,0	59,5	69,0	80,0
18	Абсолютная влажность d	клг/клг.	—	0,047	0,045	0,0584	0,057
19	Теплосодержание отраб. смеси i	клг.	—	42,5	43,08	48,26	47,03
20	Состав дымовых газов по ОРСА за топкой: углекислоты	%%%	8.0	7,0	6,02	5,6	5,29
21	Углекислот + кислород	%%%	19.8	19,8	20,01	20,17	20,0
22	Окись углерода	%%%	0,507	0,49	0.208	0,14	0,39
23	Избыток воздуха	α	2,2	2,47	2,87	3,34	3,1
24	Температ. газов в борове	T_2^0C	741	700	750	785	810
25	Тяга в топке	м/м в. ст.	2,5	3,5	5,2	6 51	6,7
26	Тяга за топкой		5,0	6,0	7,1	8,0	8,95
27	Количество шлака	клг	26081	30815	38197	42866	40209
28	Кол. шлака в %% от топл.	%%	14,7	16,4	15,04	17,2	15,58
29	Содерж. горючих в шлаке	%%%	28,6	31,4	29,50	44,7	36,7
30	Потери от химич. неполн. сгорании	%%%	4,82	5,35	1,82	1,33	5,29
31	Потери от механ. неполн. сгорания	%%%	5,59	6,33	4,78	8.20	7,21
32	Сожжено действ. топл.	кгр.	177333	188094	253171	249301	256702
33	Потери от лучеиспускания + унос	%%%	8,00	8,00	8.00	8,00	8,00
34	Коэф. пол. действ. топки	%%%	81,59	80,32	83,40	82,47	79,50
35	Сожжено условн. топл.	клг.	164033	173987	247601	213816	251055
36	Расход условн. топл. по весу удален. влаги	%%%	16,54	15,15	14,3	14,3	15,4
37	Напряжен. колосн. решет.	клг./м²час	90	86	90	103	100
38	Расход условн. топл. по весу сырого матер.	%%%	12,34	11,04	10,26	10,21	10,96
39	Расход энерг. на механ.	HP сил.-ч.	50985	51832	85941	90277	73748
40	Характеристика сушилки	U	—	900	955	825,0	815,9
41	Марка топлива	—	ПС+ПЖ+К	ПС+ПЖ+К	ПЖ+К+Г	Г+Т	Г+Т
42	Характ. топлива Wр	%%%	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
43	„ „ Ар.	%%%	13.64	13,64	10,68	10.68	10,68
44	„ „ Летуч.	%%%	22,7	22,7	23,2	23,2	23.2
45	„ „ Вбаласт.	%%%	21,14	21,14	18,18	18.18	18,18
46	„ „ S	%%%	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
47	„ „ Q_p^h	%%%	6473	6473	6843	6843	6843
48	„ „ коэф.	%%%	0,925	0,925	0,978	0.978	0,978

тов по Октябрьскому свеклосушильному заводу

Конец кампании 5-го февраля 1931 года.

6	7	8	9	10	11	12	13	За производство
24,04	20,98	27,5	23,1	26,06	25,50	14,94	24,95	319,57
5,96	9,02	2,5	6,9	6,94	4,48	15,06	22,10	86,05
3,08	4,83	4,1	3,02	4,5	5,5	0,96	3,28	54,34
2284836	1573136	2623806	1787995	1825566	1554034	1378501	1991492	25014761
637534	430258	733806	496470	499924	430742	380741	547511	6948623
3,58	3,66	3,58	3,60	3,66	3,62	3,63	3,65	3,60
78,07	62,48	79,51	64,54	58,35	50,74	76,89	66,5	65,20
74,13	74,60	74,41	74,87	74,61	74,53	75 21	75,31	74,37
7,09	6.19	7,06	6,61	5,78	6,17	7,88	8,77	6,94
744,7	750,1	756,0	754,0	755,0	755,0	742,5	748,0	749.61
15,7	17.6	16,6	10,3	10,9	7,0	10,9	6,6	15.28
48,0	41,0	56,0	46,0	41,0	52,0	46,0	52,0	52.48
0.0052	0.0052	0,0067	0,0036	0,004	0,0036	0,00356	0,0032	0,0057
19,7	14,94	14,6	15,06	10,85	13,4	17,5	18,92	16,55
1,5	1,8	2,18	2.14	2,62	2,0	2,0	2,3	2,09
51,4	50,8	50,0	49.6	48,1	50	48,3	49,8	49,84
75,0	73,0	66,0	68,0	68,0	62,0	65,0	70,0	67,7
0,063	0,0638	0,0557	0,0575	0,053	0,052	0,053	0,059	0,058
51,7	51,8	46,49	47,62	42,72	44,22	44,05	48,76	47,4
5,3	5,8	4.75	5.17	4,83	5,2	3.5	4.25	5,40
19,9	20,2	20.3	19,95	20,30	20.3	20,3	20.3	20,18
0.57	0,1	0,28	0.338	0.20	0,24	0,35	0,40	0,38
3,1	2,9	3,8	3,35	3,6	43,	4,9	4.3	3,24
825	755	750,0	695	685	767	647	778	743,5
7,2	5,4	4,9	3,1	3,6	3,9	5,5	5,3	4,87
11,5	9,5	9,93	8.4	9,5	9,1	11,1	11.3	8,87
44188	29170	54985	35400	42000	36126	23191	43450	197154
17,5	15,86	19.17	18.01	18,03	18.47	14.0	17,3	16,82
39,2	21,83	25,40	20,05	23,4	24,30	28,18	28,17	29.36
1,29	1,31	4,31	4,90	3,10	3,50	7,10	4,64	3,7%
8.65	4,63	6,48	4.94	5.74	6,18	5,03	5,35	6,1
252818	184100	287229	196626	233386	195595	166412	251825	2890834
8,00	8,00	8,00	8,00	8.00	8,00	8 00	8,00	8,0
82,04	83,94	81,21	82,16	83,16	80,52	80,62	82,21	82,2
247257	170292	265733	181889	212371	177992	163044	234197	2691366
15.1	14,9	14,0	14,06	16,1	15,9	16,3	16.2	15,56
110	92	109	89	93	80	116	105	94
10,821	10.825	10,13	10,17	11,63	11,50	11,83	11,73	10.76
76970	54577	77,900	51745	59106	50500	52101	61 341	837023
809	812	834	828	825	850	830	824	820
Г+Т	К+Г	К+Г	Д+К+Г	Д+К+Г	Г+К	К+Г+ПЖ	К+Г+Д	К+Г+ПЖ+Т+Д
5,5	6,64	6.52	7.33	6,5	6,52	4,95	6,64	6,19
10.68	14,37	15,67	15.81	14,3	15,67	11,05	14,36	13,13
23,2	30,42	35,0	—	38	35,0	—	—	26,98
18.18	23,01	24.69	25.64	23,3	24,69	19.0	23.5	21,57
2,0	2,0	2,5	2.5	2 ,5	2,5	3.0	2,5	2.25
6843	6463	6475	6475	6370	6475	6811	6504	6578
0,978	0,925	0,925	0.925	0910	0,925	0,973	0,930	0,931

10) признавая правильным устройство попеременного направления движения газов, считаем целесообразным осуществить этот принцип на всех аппаратах; (см. стр. 386).

11) констатируя низкие коэффициенты использования тепла в сушилке, а именно:

	По средним данным за производ.	По данным специального испытания
η_1 — аппарата	58%	66%
η — топки	82%	86%
η — установки	48%	56%
φ — % газов	67,7%	77%

считаем возможным достигнуть в нормальной эксплоатации η установки $= 0{,}60$ при условии полной производительности сушилки и устранения дефектов устройства, а также обеспечения квалифицированным персоналом.

12) Расход условного топлива, выразившийся за производство в 10,76 п. в. св., возможно, по нашему мнению, снизить до 9,5% п. в. св.

13) Ввиду наблюдавшегося во время производства разрежения в помещении сушилки, доходившего до 3—5 м/м. в. ст., считаем необходимым для устранения сквозняков и присоса газов в помещение из камер, работающих с подпором, частично засасывать атм. воздух для разбавления топочных газов в смеситель 3-ей секции извне.

III. В части силовой установки.

1) Необходимо произвести надлежащий ремонт дизелей для приведения их в полный порядок, также обеспечить завод канатами соответствующего качества, в результате чего возможно будет, по нашему мнению, увеличить механический коэффициент полезного действия силовой установки с 62,9% до 71,5% и устранить также вредную перегрузку дизелей в 25%, вызывавшую загревание и износ частей.

2) Считаем возможным и целесообразным использовать выхлопные газы дизелей для целей сушения, что даст экономию условного топлива около 0,6% п. в. свеклы.

3) Желательно охладительную воду дизелей направить в мойку для повышения температуры воды в зимнее время.

IV. В части постановки контроля.

1) Необходимо обеспечить сушильный завод полным штатом квалифицированных кочегаров, операторов и теплотехников.

2) Необходимо снабдить завод измерительными приборами, согласно приведенной схемы установки приборов при чем в III секции желательно установить 2 термометра в начале и конце секции. Приборы желательно иметь самопишущие.

3) Считаем необходимым разработать инструкцию по тепло-энергетическому контролю сушилок со всеми диаграммами и таблицами, необходимыми при подсчетах*).

4) Помимо обычного оперативного контроля сушилок, необходимо произвести в предстоящую кампанию специальные испытания для выяснения ряда еще неизученных вопросов сушильной техники, чем должны заняться исследовательские институты.

*) АТО УНИС'а такая инструкция разрабатывается.

Сводная таблица испытаний свеклосушки ОУЭНА на Октябрьском комбинате в производсто 1930/31 года

№№	Об'екты определений	Размерность употреб. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
1	Даты испытаний	—	—	—	24/X-30.	28/-XI-30.	15,I-31.
2	Продолжительность испытания	часы	—	—	6	7	8
	Описание сзеклосушки Оуэна						
3	Нормальная производительность свеклосушки за сутки .	М. Ц.	—	—	1200	„	„
4	Нормальн. производительность свеклосушки за один час . .	мет. ц.	—	—	50	„	„
5	Общая длина конвейерной ленты	мм	—	—	50200	„	„
6	Длина рабочей части конвейера (включая перегор.)	„	—	—	19345	„	„
7	Ширина конвейерной ленты (полезная)	„	—	—	2950	„	„
8	Длина I секции конвейерной ленты	„	—	—	6355	“	„
9	Длина II секции конвейерной ленты	„	—	—	5750	„	„
10	Длина III секции конвейерной ленты	„	—	—	6320	„	„
11	Размер отверстий конвейерной ленты	м/м	—	—	5 x 5	„	„
12	Живое сечение сита конвейерной ленты	%	—	—	34	„	„
13	Число скоростей конвейерной ленты	колич.	—	—	4	„	„
	Описание механической топки „Бенниса“						
14	Общая длина ленты колосниковой решетки	мм		—	8450	„	„

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
15	Длина рабочей части колосниковой решетки	мм.	—	—	2500	„	„
16	Ширина колосниковой решетки	„	—	—	1610	„	„
17	Площадь колосниковой решетки	кв. метр.	—	—	4,03	„	„
18	Живое сечение колосниковой решетки	%	—	—	14	„	„
19	Об'ем топочного пространства	куб. метр.	—	—	10,0	„	„
20	Число скоростей колосниковой решетки	колич.	—	—	6	„	„
21	Характер дутья	—	—	—	вентилятор	„	„
22	Характер тяги	—	—	—	эксгаустер	„	„
	Свекла						
23	Переработано сырой свеклы за время испытаний	кгр.	—	Ge	24179	29709	35016
24	Переработано сырой свеклы за один час	„	—	„	4030	4244	4377
25	Производительность от расчетной нормы	%	—	—	80,5	85,0	87,5
26	Температура сырой стружки	°C	—	t^0	14,2	12,8	4,2
27	Влажность сырой стружки	%	—	W	73,82	74,07	73,43
28	Получено сухой стружки за испытание	клг.	—	Gcx	6775	8280	10150
29	Получено сухой стружки за один час	„	—	„	1126	1183	1258
30	Температура сухой стружки	°C	—	t^0cx	27	30,5	28,5
31	Влажность сухой стружки	%	—	Wcx	6,57	7,05	8,62
32	Коэффициент высушивания	—	$K = \frac{Bx.^0 сух.}{Bx.^0 сыр.}$	K	3,57	3,58	3,43
	Топливо						
33	Род топлива	—	—	—	Каменный уголь		
34	Марка топлива	—	—	—	Т	К	Г и К

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
35	Элементарный состав рабочего топлива: Углерода	%	—	C_p	76.70	69,62	67,5
	Водорода	„	—	H_p	3,67	3,87	4 1
	Кислорода	„	—	O_p	2,37	2,55	3,6
	Азота	„	—	N_p	1,0	1,31	1,23
	Серы	„	—	S_p	2,5	1,5	3,0
	Влаги	„	—	W_p	4,38	7,53	6,40
	Золы	„	—	A_p	9,38	13,62	14.17
	Летучих	„	—	λ	14,77	28,73	34,0
36	Низшая теплотворная способность рабочего топлива	кал.	—	$Q_p^н$	7042	6701	6574
37	Количество сожжен. действит. топлива за испытание	клг.	—	B	2424,5	2956.3	3678
38	Количество сож. условного топлива за испытание	„	—	„	2439,0	2821,8	3450,1
39	Напряжение колосниковой решетки по дейст. топливу	клг/м²/час.	—	—	101,0	105,5	114,0
40	Напряжение топочного пространства	кал/м³/час.	—	—	284000	282180	301800
41	Расход условного топлива в % по весу сырой свеклы	%	—	—	10,08	9,57	9,85
	Выгреб						
42	Количество шлака за время испытания	клг.	—	—	296,8	492	641,8
43	Количество шлака в % по весу топлива	%	—	—	12,32	16,63	17,45
44	Анализ шлака: Золы	„	—	A_3	85,18	77,88	79,15
	Влаги	„	—	W_3	—	1,41	0,75
	Горючих	„	—	C_3	14.82	24,11	20,10
45	Содержание горючего в % по весу топлива	%	—	C	1,83	3,44	3,50

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
	Работа топки						
46	Подпор под колосниковой решеткой	м/м в. ст.	—	+ S	19,92	25,4	22
			—	— S	7,8	4,05	5
47	Разрежение в топке	„	—	— S	9,84	8,7	9,5
48	Разрежение за топкой	„	—	— S	19.37	22,4	27
49	Разрежение в конце борова . .	„	—	t_1	1335	1316	1295
50	Температура в топке	°C	—	t_2	831	784	822
51	Температура за топкой . . .	„					
52	Средняя толщина слоя на колосник. решет.	мм	—	h	133	167	150
53	Средняя скорость колосниковой решетки	N скор. м/час	—	v	№ 2½—5,3	№ 1,28—4,6	№ 1,5—4,75
54	Психрометрические данные атм. воздуха:						
	температура сухого терм.,	°C	—	t^0сх	19,40	16,31	11,0
	температ. мокрого терм.,	°C	—	t^0м	18,40	12,85	9,1
	психрометричес. разность	°C	—	t^0сх—t^0м	1,0	3,46	1,9
	барометрическ. давление	m/m Hg	—	B	748,2	759,0	752,5
55	Относительная влажность атм. воздуха	% %	—	φ	0,89	0,57	0,70
56	Абсолютн. влажн. атмосф. возд.	клг/клг.	$d = \frac{Rb \cdot \varphi P''}{Rd(P - \varphi . P'')}$	d	0,0128	0,0064	0,0058
	Газов. постоян. сух. возд.	—	—	Rb	29,27	29,27	29,27
	Газов. постоян. вод. пара	—	—	Rd	47,06	47,06	47,06
	Абсолют. давл. атм. возд.	клг/м²	$\rho = \frac{B \cdot 10000}{735,6}$, где B — барометр. давл. m/m Hg	ρ ρ″	10176 228,2	10318 185	10229 134
	Давл. сух. насыщ. пара при температ. воздуха	клг/м²	—	—	—	—	—
57	Удельный вес сух. атмосф. возд.	клг/м³	$\gamma \text{ с. в.} = \frac{\rho - \varphi . P''}{R_b \cdot T_b}$	γ	1,158	1,233	1,220
	абсол. температ. воздуха	—	$T_b = T_0$ абс. $+ t^0$ возд.	T°b	292,4	289,4	284,0

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов.		
	Анализ газов (по Орса):						
58	Содержание углекислоты . . .	%	—	CO_2	6,05	5,38	5,4
59	„ углекисл.+кислор.	%	—	CO_2+O	20,25	20,10	20,17
60	Характеристика топлива . . .	—	$\beta = 2{,}373\,\dfrac{H_p - \frac{O_p}{8}}{C_p + \frac{3}{8}S}$	β	0,105	0,120	0,126
61	Содержание окиси углерода . .	%	$CO = \dfrac{21 - \beta \,.\, CO_2 - (CO_2 + O)}{0{,}605 + \beta}$	CO	0,15	0,34	0,27
62	Избыток воздуха	—	$\alpha = \dfrac{N}{N - 3{,}77\left(O_2 - \frac{CO}{2}\right)}$	&	3,4	3,2	2,73
63	Теорет. расх. возд. на клг. топл.	м³	$v_т = \left[\dfrac{\frac{8}{3}(C_p - C_{шл}) + 8\left(H_p - \frac{O_p}{8}\right) + S_p}{100}\right] \cdot \dfrac{1\,.\,100}{1{,}43\,.\,21}$	$V_т$	7,45	6,68	6,72
64	Действительн. расход воздуха .	м³	$v_0 = \alpha v_т$	V_o	25,2	21,4	18,35
65	Об'ем сухих топочных газов при 0° и 760 m/m Hg ст. . .	м³	$v\ c.\ r. = \dfrac{C_p - C_{шл}}{(CO_2 + CO)\,.\,0{,}536}\,.\,E$	$V_{c.\ г.}$	53250	61629	74526
66	Газовая постоян. топочн. газов	—	$R\ c.\ r. = \dfrac{848}{(mv)_{CO_2} + (mv)_{O_2} + (mv)_{CO_2} + (mv)_{N_2}}$	—	28,79	28,57	29,0
67	Вес сухих топочных газов . .	клг.	$G\ c.\ r. = \dfrac{p_o\ V\ c.\ r.}{R\ c.\ r.\ T\ абс.}$	$G_{c.\ г.}$	69750	80364	97268
	абсолют. давл. атм. возд.	клг/метр²	—	p_o	10333	10333	10333
				^{0}Tабс	273	273	273

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
68	Количество влаги в дымов. газах	клг.	$G\,b.\,n. = B[0{,}01\,(9H_p + W_p) + \gamma\,b.\,db.\,\alpha v_т]$	Gb. n.	1479	1774	1593
69	Общий вес топочных газов, поступающих в сушку	клг.	$G_{т\,.\,r.} = G\,c.\,r. + G\,b.\,n.$	Gb. n.	71229	82167	98861
70	Абсолютная влажность топочных газов	клг/клг.	$d = \frac{G\,b.\,n.}{Gc.\,r.}$	d	0,0185	0,0221	0,0164
71	Теплоемкость сухих топочных газов при дан. t^0	кал/клг.	$(MVC_p)_{т.\,r} = (VMC_p)_{CO_2} + (VMC_p)_{O_2} + (VMC_p)_{N_2} + (VMC_p)_{CO}$	Ст. ч.	0,247	0,248	0,250
72	Колич. тепла в топочных газах	кал.	$Q^1_{т.\,r.} = [C_{p\,т.\,r.}\,t_{т.\,r.} + d\,(r. + C_{b.\,n.}\,t^0_{т.\,r.})]\;G_{c.\,r.}$	Q. ч.	15629027	16530875	21571644
73	Колич. тепла в сожжен. топливе	кал.	$Q_{т.} = Q^н_р \,.\, B$	Q.	17073329	19810166	24142392
74	Колич. тепла, поступившего в топку с атмосферн. воздухом	кал.	$Q_b = \gamma V_0 B t^0_b\, C_{pb} + \gamma V_0 B\,.\,d_b$ $i = (595 + 0{,}47\,t_b)$	Qb i	876563 604	641765 603	742624 600
75	Тепло, внесенное топливом при t^0 топлива	кал.	$Q_{т_2} = Bt^0 C_{рт}$	$Q_{т_2}$	7273,5	6030,8	4561,0
	температура топлива . .	°C	---	t^0	15,0°	10,2°	4°
	теплоемкость топлива . .	кал/клг.	---	Cрт	0,2	0,2	0,2
76	Полное количество тепла, поступившее в топку	кал.	$Q_т = Q_{т_1} + Q_{т_2} + Q_b$	Qт	18022627	20457962	24889577
77	Потеря от химич. неполноты сгорания на килогр. топлива	кал.	$Q_2 = \frac{56{,}8(Cp - C_т)CO}{CO_2 + CO}$	Q_2	105	263	136
78	Тоже по отношению теплотв. способн. рабочего топлива .	%	$q_2 = \frac{Q_2\,.\,100}{Q^н_р}$	q_2	1.5	3,92	2.08
79	Потери от механич. неполноты сгоран. на клг. топлива . . .	кал.	$Q_3 = 8100\,.\,$ % шл. % горюч. шл.	Q_3	148	332	284

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
80	Тоже по отношен. теплопроизв. рабочего топлива	%	$q^3 = \frac{Q_3 \cdot 100}{Q^н_р}$	q_3	2,1	4,15	4,35
81	Потеря от химич. неполноты сгоран. всего сожжен. топл. .	кал.	$Q'_2 = B \cdot Q_2$	Q'_2	270300	637887	517703
82	Потеря от механич. неполноты сгоран. всего сожжен. топл. .	кал.	$Q'_3 = BQ_3$	Q'_3	379100	822122	1082697
83	Потеря в окружающую среду .	кал.	$Q'_4 = Q_т - Q_{г.\,г.} - Q_2 - Q_3$	Q'_4	1744210	1827578	1717533
84	Потеря в окруж. среду+унос	%	$q_4 = \frac{Q'_4 \cdot 100}{Q_т}$	q_4	9,68	7,4	7,07
85	Коэффиц. полезн. действ. топки	%	$\eta_{т.} = \frac{Q^2_{Т.\,г.} \cdot 100}{Q_т}$	η_1	86,72	85,5	86,5
	Баланс топки						
86	Полезное тепло, ушедшее из топки в сушилку	%	—	q_1	86,72	81,50	86,50
87	Потеря от химич. неполноты сгорания	%	—	q_2	1,50	3,92	2,08
88	Потеря от механич. неполноты егорания	%	—	q_3	2,10	4,95	4,35
89	Потеря в окружающую среду+ +унос	% ½	—	q_4	9,68	9,63	7,07
					100,0	100,0	100,0
	Работа сушильного аппарата						
90	Температура газов, поступающих (после смесителя) в камеру III секции под конвейер	°C	—	t^0_{3bx}	92,8	93,6	95,6

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
91	Температура отходящих газов из III секции	°C	—	$t^0_{3отх}$	82,4	78,9	81,3
92	Влажность свеклы, поступающ. в III секцию	%	—	W_{3c}	10,81	14,63	16,02
93	Влажность свеклы уходящей из III секции	%	—	W_{3cx}	6,57	7,05	8,62
94	Количество удаленной влаги в III секцию	%	—	W_3	—	2,7	2,5
95	Относительная влажность отходящих газов из III секции .	%	—	φ	—	3,40	2,8
96	Абсолютная влажность отходящих газов из III секции . .	клг/клг.	—	d	—	0,0086	0,0092
97	Разрежение под конвейером в III секции	м/м в. ст.	—	—S	—12	—14	—17
98	Разрежение над конвейером в III секции	м/м в. ст.	—	—S	—8,8	—10,2	—12,5
99	Сопротивление слоя стружки III секции	м/м в. ст.	—	S_3	3,2	3,8	4,5
100	Количество. атмосфер. воздуха, пропущенного через шибер в III секцию за время испыт.	метр^3	$V_3b = f_3\, c_3\, \tau_3$	V_3b	129480	179874	217061
	сечение шибера	метр^2	—	f_3	0,5	0,65	0,8
	время открыт. шибера .	секунд	—	τ_3	21600	25200	28800
	скорость поступ. воздуха	метр/сек	—	c_3	11,96	11,0	9,45
101	Температ. газов, поступающих (после смесителя) в камеру II секции под конвейер . . .	°C	—	$t^0_{2вх}$	109,6	109,1	108,0
102	Температура отходящих газов из II секции	°C	—	$t^0_{2отх}$	80,2	75,2	77,0
103	Влажность свеклы, поступающей во II секцию	%	—	$W_{1вх}$	62,2	57,81	59,3
104	Влажность свеклы, выходящей из II секции	%	—	$W_{2ух}$	10,81	14,63	16,02

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
105	Колич. удален. влаги из II секц.	%	—	W_2	—	31,0	33,7
106	Относительная влажн. отраб. газов II секции	%	—	φ_2	—	13,4	13,6
107	Абсолютная влажность отраб. газов II секции	клг/клг	—	d	—	0,034	0,035
108	Давление под конвейером II-й секции	м/м в. ст.	—	+S	+10	+8	+6
109	Разреж. над конвейером II секц.	м/м в. ст.	—	—S	—4,2	—7,5	—9,4
110	Сопротивление слоя стружки в II секции	м/м в. ст.	—	S_2	14,2	15,5	15,4
111	Количество атм. воздуха, пропущенного за время испытан. через шибер во II секцию . .	метр³	$V_2b = f_2\, c_2\, \tau_2$	V_2b	44680	—	—
	сечение шибера	метр₂	—	f_2	0,42	—	—
	время открытия шибера .	секунды	—	τ_2	10330	—	—
	скорость поступ. воздуха	метр/сек	—	c_2	10,3	—	—
112	Температура газов, поступающ. (после сместителя) в камеру I секции под конвейер . . .	°C	—	t_1вх	122,2	123,1	128,3
113	Температура отходящих газов из I секции	°C	—	t_1отх	48,90	50,06	46,04
114	Влажность свеклы, поступающ. в I секции	%	—	W_1вх	73,82	74,07	73,43
115	Влажность свеклы, выходящей из I секции	%	—	W_1вых	62 2	57,81	59,3
116	Количество удаленной влаги из I секции	%	—	W_1	—	38,5	34,8
117	Относительная влажность отработ. газов I секции . . .	%	—	φ_1	—	77	73
118	Абсолютная влажность отраб. газов I секции	клг/клг	—	d_1	—	0,062	0,060
119	Давление под конвейером I-й секции	м/м в. ст.	—	+S	+35	+28	+32,0

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
120	Давление над конвейером I-й секции	м/м в. ст.	—	+S	+7	+4	+2
121	Сопротивление слоя стружки в I секции	м/м в. ст.	—	+S	28	24	30
122	Количество атмосфер. воздуха, поступающего через шибер в I секцию	метр^3	$V_1 = f_1\, c_1\, \tau_1$	V_1	6698	—	—
	сечение шибера	метр^2	—	f_1	0,35	—	—
	время открытия шибера .	секунд	—	τ_1	1565	—	—
	скорость проходящ. возд.	метр/сек	—	c_1	12,2	—	—
123	Вес сухого атмосферн. воздуха, поступающего через шибер в III секцию	клг.	$G'''_{c.\,b.} = V_{3\,b.}\,\gamma$	G_3c. b.	149950	221785	264815
124	Вес сухого атмосферн. воздуха, поступившего через шибер во II секцию	клг.	$G''_{c.\,b.} = V''_{b.}\,\gamma$	G^2c. b.	51830	—	—
125	Вес сухого атмосферн. воздуха, поступившего через шибер в I секцию	клг.	$G^1_{c.\,b.} = V^1_{b.}\,\gamma$	Gc. b.	7750	—	—
126	Теплоемкость атмосф. воздуха .	кал/клг.	$C_{cb} = 0{,}2395 + 0{,}000056\ t^0_b$	Cpb	0,240	0,240	0,240
127	Количество тепла, внесенное атмосф. водзд. в III секцию	кал.	$Q'''_{c.\,b.} = G''_{c.\,b.} \cdot t^0_b \cdot C_{pb}$	Q″c. b.	704900	11362104	694935
128	Количество тепла, внесенное атмосф. возд. во II секцию .	кал.	$Q^2_{c.\,b.} = G^2_{c.\,b.}\ t^{0b}\ C_{pb}$	Q″c. b.	243200	—	—
129	Количество тепла, внесенное атмосф. возд. в I секцию . .	кал.	$Q^1_{c.\,b.} = G^1_{c.\,b.}\ t^0_b\ C_{pb}$	Q¹c. b.	36425	—	—
130	Количество водяных паров, поступившее в III секцию с атмосферным воздухом	клг.	$G'''_{b.\,n.} = G'''_{c.\,r.}\ d_0$	G″b. n.	1912,0	1865,0	1580,0
131	Количество водяных паров, поступившее во II секцию с атмосферным воздухом	клг.	$G''_{b.\,n.} = G''_{c.\,r.}\ d_0$	G″b. n.	663,0	—	—

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
132	Количество водяных паров, поступившее в I секцию с атмосферным воздухом	клг.	$G^1_{b.\ n.} = G^1_{c.\ r.}\ d_0$	G^1b. n.	99,0	—	—
133	Теплосодержание водян. паров атмосферного воздуха . . .	кал.	$i = 595 + 0{,}48\ t^0_b$	i	604,3	603	600
134	Количество тепла, внесенное в III секцию водян. парами атмосферного воздуха . . .	кал.	$Q'''_{b.\ n.} = G'''_{b.\ n.}\ i$	Q'''b. n.	1155000	1124595	948000
135	Количество тепла, внесенное во II секцию водян. парами атмосферного воздуха . . .	кал.	$Q''_{b.\ n.} = G''_{b.\ n.}\ i$	Q''b. n.	401800	—	—
136	Количество тепла, внесенное в I секцию водяными парами атмосферного воздуха . . .	кал.	$Q^1_{b.\ n.} = G^1_{b.\ n.}\ i$	Q^1b. n.	59875	—	—
137	Количество тепла, внесенное в III секцию атмосф. воздухом (водян. паром и сух. возд.) .	кал.	$Q'''_b = Q'''_{c.\ b.} + Q'''_{b.\ n.}$	Q'''b	1859900	2260805	1642935
138	Количество тепла, внесенное во II секцию атмосф. воздухом (водян. паром и сух. возд.) .	кал.	$Q''_b = Q''_{c.\ b.} + Q''_{b.\ n.}$	Q''b	645000	—	—
139	Количество тепла, внесенное в I секцию атмосф. воздухом (водян. паром и сух. возд.) .	кал.	$Q^1_b = Q^1_{c.\ b.} + Q^1_{b.\ n.}$	Q^1b	96300	—	—
140	Общее количество тепла, внесенное атмосферн. воздухом в сушильный аппарат . . .	кал.	$Q_b = Q'''_b + Q''_b + Q^1_b$	Qb	2601200	2260805	1642935
141	Количество тепла, внесенное в сушильн. аппарат сырой св.	кал.	$Q_{c.\ мат.} = G_{c.\ м.}\ t^0\ C_{рм}$	Qc. м.	298707	330958	127808
	теплоемк. сырой свеклы	кал/клг.	—	Ср. с. св.	0,87	0,87	0,87
142	Общее количество тепла, поступившее в сушильный аппарат с топочными газами, с атмосферн. воздухом (через шибера) и с сырой свеклой .	кал.	$Q_{c.\ ш.} = Q_{т.\ г.} + Q_b + Q_{c.\ мат.}$	Qc. ш.	18528934	2591763	22342387

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
	Отработавшие газы						
143	Температура отработав. газов .	°C	—	t^0 o. r.	48,9	50,06	46,04
144	Относительная влажность . .	%	—	φ	72,0	77,0	73,5
145	Абсолютная влажность	клг/клг.	$d = \frac{R_b \varphi_{o.\,r.} \rho''}{R_d (P - \varphi \rho'')}$	d	0,054	0,062	0,060
	газовая постоянная сух. возд.	—	—	Rb	29,27	29,27	29,27
	газовая постоян. водян. паров.	—	—	Rd	47,06	47,06	47,06
	абсолютн. давл. атм. возд.	клг/м²	$\rho = \frac{\left(B \pm \frac{s}{13,6}\right) 10000}{735,6}$	ρ	10182	10318	10229
	давление сухих насыщен. пар. 48,9°C	клг/м²	—	ρ''	1194	1250	1233
146	Состав отработавших газов по Орса	%	$100 = CO_2 + O_2 + N_2$	CO_2 O_2 CO N_2	0,88 19,82 0 79,3	0,62 19,78 0 79,6	0,58 19,94 0 79,48
147	Газовая постоянная сухих отработавших газов	—	$R_{c.\,r.} = \frac{848}{mCO_2 + mo_2 + mN_2}$	R c.r .	29,32	29,37	29,40
148	Удельный вес сухих отработавших газов	кил/м³	$\gamma_1 = \frac{\rho - \varphi_{o.\,r.} \rho''}{R_{c.\,r.} T_{o.\,r.}}$	γ_1	0,989	0,986	0,995
	абсол. темп. отраб. газ. .	°C	—	To. r.	321,9	323,06	319,0
149	Удельный вес водяных паров отработавших газах	кил/м³	$\gamma_2 = \frac{\varphi P''}{R_{b.\,n.} T_{o.\,r.}}$	γ_2	0,0569	0,0635	0,06
150	Удельный вес смеси отработавших газов	кил/м³	$\gamma_0 = \gamma_1 + \gamma_2$	γ_0	1,046	1,050	1,055

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
151	Средняя скорость отработавших газов в выхлоп. трубе	метр/сек	—	C_0	6,13	4,8	5,07
152	Сечение выхлопной трубы . .	метр^2	—	f_0	3,31	3,31	3,31
153	Секундный об'ем газовой смеси выбрасываемой из сушильн. аппар. в атм.	метр^3	$V_0 = f_0 C_0$	V_0	20,29	15,86	16,79
154	Об'емное количество отработавших газов, выбрасываемое сушильн. аппарат. в атмосф. за время испытания . . .	метр^3	$V_{o.\,r.} = V_0\tau$	$V_{o.\,r.}$,	438664	399885	483412
	время испытания . . .	секунд	—	τ	21600	25200	28800
155	Весовое количество отработавших газов за время испытан.	клг.	$G_{o.\,r.} = V_{o.\,r.}\,\gamma_0$	$G_{o.\,r.}$	458842	419880	510005
156	Весовое содержание сухих газов в отработавшей смеси . . .	клг.	$G_{c.\,r.} = \dfrac{G_{o.\,r.}}{1 + d_0}$	$G_{c.\,r.}$	435293	395461	481372
157	Содержание водяных паров в отработавшей смеси	клг.	$G_{b.\,n.} = G_{c.\,r.}\,d_0$	$G_{b.\,n.}$	23550	24513	28663
158	Состав сухих отработавших газов по весу	%	$CO_2 = \dfrac{CO_2\gamma_{CO_2} \cdot 100}{CO_2\gamma_{CO_2} + O_2\gamma_{O_2} + N_2\gamma_{N_2}}$	CO_2b	1,342	0,95	0,89
		%	$O_2 = \dfrac{O_2\gamma_{O_2} \cdot 100}{CO_2\gamma_{CO_2} + O_2\gamma_{O_2} + N_2\gamma_{N_2}}$	O_2b	21,87	21,90	22,01
		%	$N_2 = \dfrac{N_2\gamma_{N_2} \cdot 100}{CO_2\gamma_{CO_2} + O_2\gamma_{O_2} + N_2\gamma_{N_2}}$	N_2b	76,75	77,15	77,10

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
159	Теплоемкость сухих газов . .	кал/клг	$Cp_{c.\ r.} = (6{,}86 + 0{,}00106t)\left(\frac{O_2{}^b}{100 \cdot mO_2} + \frac{N_2{}^b}{100 \cdot mN_2}\right) + (0{,}205 + 0{,}0000532t) \cdot \frac{CO_2{}^b}{100 \cdot mCO_2}$	Cp. c r.	0,238	0,2395	0,240
160	Количество тепла, унесенное сухими отработавш. газами .	кал.	$Q_{o.\ c.\ r.} = G_{c.\ r.}\ t^0_{c.\ r.}\ Cp_{c.\ r.}$	Qo. c. r.	5049399	4736557	5295092
161	Теплосодержание водяных паров в отработавших газах .	кал/кгр.	$i = 595 + 0{,}48t^0$	i	618,9	619	617
162	Количество тепла, унесенное водяными парами в отработавших газах	кал.	$Q_{b.\ n.} = G_{b.\ n.}\ i$	Qb. n.	14574376	13254627	17685071
163	Полное количество тепла, унесенное из сушильных аппаратов с отработан. газами . .	кал.	$Q_{o.\ r.} = Q_{c.\ r.} + Q_{b.\ n.}$	Qo. r.	19623775	17991184	22980163
164	Количество тепла, унесенное из сушильного аппарата сухой свеклой	кал.	$Q_{cx.\ cb.} = G_{cx.\ m.}\ Cp_{cb.}\ t^0_{cx.\ cb.}$	Qcx. cb.	73170	101016	10150
	температура сух. стружки	°C	—	t°ox. cb.	270	30,5	28,5
	теплоемкость „ „	кал/клг.	—	Cp. cx. cb.	0,4	0,4	0,4
165	**Материальный баланс**						
	Приход:						
	Топливо	клг.	—	B	2424,5	2956,3	3678
	Воздух в топку	„	—	Gb. т.	161097,3	78006,0	87266,0
	Воздух через шибера	„	—	Gb. ш.	212203,0	221785	264815
	Присос воздуха	„	—	Gb. зас.	166011,0	96196	130021,8
	Сырая свекла	„	—	Gc. cb.	24179,0	29709,0	35016
	Итого . . .	клг.	—	—	465914,8	428652	520796,8

Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
Расход:						
Отработавшие газы	клг.	—	Go. г.	458843	419880	510005
Сухая свекла	„	—	Gсх. сb.	6775	8280	10150
Шлак	„	—	Ам.	296,8	492	641,8
Итого . . .	клг.	—	—	465914,8	428652	520796,8
Баланс влаги						
Приход:						
Влага в топочных газах . . .	клг.	—	—	1479	1774,0	1593
„ в сырой свекле	„	—	—	17849	21429,0	25712
„ в атомсф. возд. шиберов	„	—	—	2674	1420,0	1580
„ в присосанном воздухе .	„	—	—	2099	615	776
Итого . . .	клг.	—	—	24101	25238,0	29661,0
Расход:						
Влага в отработавших газах . .	клг.	—	—	23550	24513	28663
„ в сухой свекле	„	—	—	445	583	875
Итого . . .	клг.	—	—	23995	25096	29538
Невязка	„	—	—	106 кил.=0,44%	142 кил.=0,56%	123 кил.=0,42%

Продолжение сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов					
167	**Тепловой баланс**									
	Приход:									
	С топочными газами	кал. и %	—	—	15629027	76,25	16530875	85,9	21571646	89,26
	С воздухом через шибера . .	„	—	—	2600802	12,55	1679171	8,7	1642935	6,84
	С присосанным воздухом . . .	„	—	—	2033269	9,85	713024	3,7	806807	3,36
	С сырой свеклой	„	—	—	298707	1,35	330958	1,7	127808	0,54
	Итого . . .	кал. и %	—	—	20561805	100,0	19254028	100	24149196	100,0
	Расход:									
	С отработавшими газами . . .	кал. и %	—	—	19623775	95,50	1799184	93,43	22980163	95,20
	С сухой свеклой	„	—	—	73170	0,3	101016	0,52	115710	0,47
	Потеря сушилки в окруж. среду	„	—	—	864860	4,2	1161828	6,05	1043323	4,33
	Итого . . .	кал. и %	—	—	20561805	100,0	19254028	100	24149196	100,0
168	Количество тепла, ушедшее на высушивание	кал.	$Q_b = (G_{c.\,cb.} - G_{cx.\,cb.})(r_0 + 0{,}47t^0_{bn} - q^*_s) + G_{cx.\,cb.}\,C_p.\,(t^0_{cx.\,cb.} - t^0_{c.\,cb.})$	Qb.	10589251		13118454		15480874	
	теплота жидкости при t^0 сырого материала . .	кал/кил.	—	q_s	14,2		12,8		4,0	
	температура водян. пара отр. газов	C^0	—	t^0 b. n.	48,9		50,06		46,04	
169	Коэффициент полезного действия сушильн. аппарата	%	$\eta_{пап.} = \dfrac{Q_b \cdot 100}{Q_{т.\,г.} + Q_{b.\,ш.} + Q_{b.\,з.}}$	η b.	52,5		66,3		64,5	

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
170	Расход мощности на аггрегат: вентиляторы секций . .	HP	—	—	107,0	116,0	111,5
	движение конвейера, разравнивателя	HP	—	—	2,5	2,5	2,5
	вентиляторное дутье и движен. колосниковой решетки	HP	—	—	6,5	6,5	6,5
	Итого . . .	HP	—	—	116,0	125,0	120,5
171	Расход энергии, выраженной в един. тепла	кал:	$Q_{эн} = \frac{E \cdot I \cdot 75 \cdot q}{0{,}736 \cdot 427}$	Qэн.	506000	554800	609660
	расход энергии	kw		EJ	85,376	92,000	88,69
	время работы аггрегата .	сеьунд		τ сек.	21600	25200	28800
172	Коэфициент полезного действия аггрегата	%	$\eta_{агр.} = \frac{Q_b \cdot 100}{Q_т + Q_{эн} + Q_{в.ш} + Q_{в.\ в.}}$	ηагр.	45,5	56,2	55,5
173	Расход условного топлива на кил. удаленной влаги	клг/клг.	$E = \frac{B}{G_{с.\ сь.} - G_{св.\ св.}}$	ε	0,14	0,132	0,138
174	Характеристика сушилки . . .	—	$u = \frac{i}{d}$	u	836	815	800

Окончание сводной таблицы ОУЭНА.

№№	Об'екты определений	Размерность употребл. единиц	Формулы вычислений	Буквенные обозначения, входящие в формулы вычислений	Результаты испытаний и подсчетов		
	теплосодерж. отраб. газов	кал.	$i = 0{,}24t^0_{o.\ r.} + d\,(595 + 0{,}48t^0_{o.\ r.})$	i	45,22	50,4	48,04
175	Количество сухих газов, расход. на клг. выпаренной влаги . . .	клг.	$g_{c.\ r.} = \frac{G_{c.\ от.\ r.}}{G_{c.\ св.} - G_{сх.\ св.}}$	g с. г.	25,0	18,4	19,4
176	Количество сухих газов, расход. на клг. сырой свеклы . . .	клг.	$g'_{c.\ r.} = \frac{G_{c.\ от.\ r.}}{G_{c.\ св.}}$	g^1 с. г.	18,0	13,3	13,7
177	Количество тепла, расходованное в сушильном аппарате на 1 клг. испарен. влаги . .	кал.	$u_1 = \frac{Q^н_p B \cdot \eta_т}{G_{c.\ св.} - G_{сх.\ св.}}$	u_1	850	790	840
178	Количество тепла, расходованное в сушильном аппарате на 1 клг. сырой свеклы . . .	кал.	$u_2 = \frac{Q^н_p B \cdot \eta_т}{G_{c.\ св.}}$	u_2	612	570	595
179	Количество тепла, расходованное в сушильном аггрегате на 1 клг. испаренной влаги .	кал.	$u'_1 = \frac{Q^н_p \cdot B}{G_{c.\ св.} - G_{сх.\ св.}}$	u_1'	978	925	973
180	Количество тепла, расходованное в сушильном аггрегате на 1 клг. сырой свеклы . .	кал.	$u''_2 = \frac{Q^н_p B}{G_{c.\ св.}}$	$u_{2//}$	707	667	690

Химико-технический и экономический анализ свеклосушения на Дерюгинском аггрегате системы д-ра Де-Веккис'а в производственную кампанию 1930-31 г.

Инж.-хим. В. Струтинский.

Свеклосушительный аггрегат системы Де-Веккис'а на Дерюгинском Сахкомбинате, после предыдущей двухлетней опытной работы в производство 1928/29 и 1929/30 годов, на протяжении которых имелась некоторая возможность подметить и частично исправить существующие дефекты, должен был входить в новую полосу работы, которой можно было пред'явить вполне определенные требования. В статье „О работе свеклосушительного аггрегата сист. Де-Веккис'а за производство 1929/30 г.", помещенной в журнале Сахарной Промышленности т. 4 № 3—4, авторы слишком кратко охарактеризовали работу аггрегата, только потому, что вполне определенных результатов работы за данный промежуток времени вывести нельзя было, из-за ненормальных условий работы, вследствие несоответствия мощности топок и недоброкачественности поступающего сырья. С установкой новых систем аггрегатов на Октябрськом, Эртильском и Рамонском Сахкомбинатах—почему-то среди видных деятелей н/ Сахпромышленности создалось мнение, что сист. Де-Веккис'а по своей громоздкой и сложной конструкции обязательно должна сейчас-же уступить свое место другим установленным у нас системам свеклосушек, которые отличаются несложным оборудованием и простым ведением технологических процессов свеклосушения.

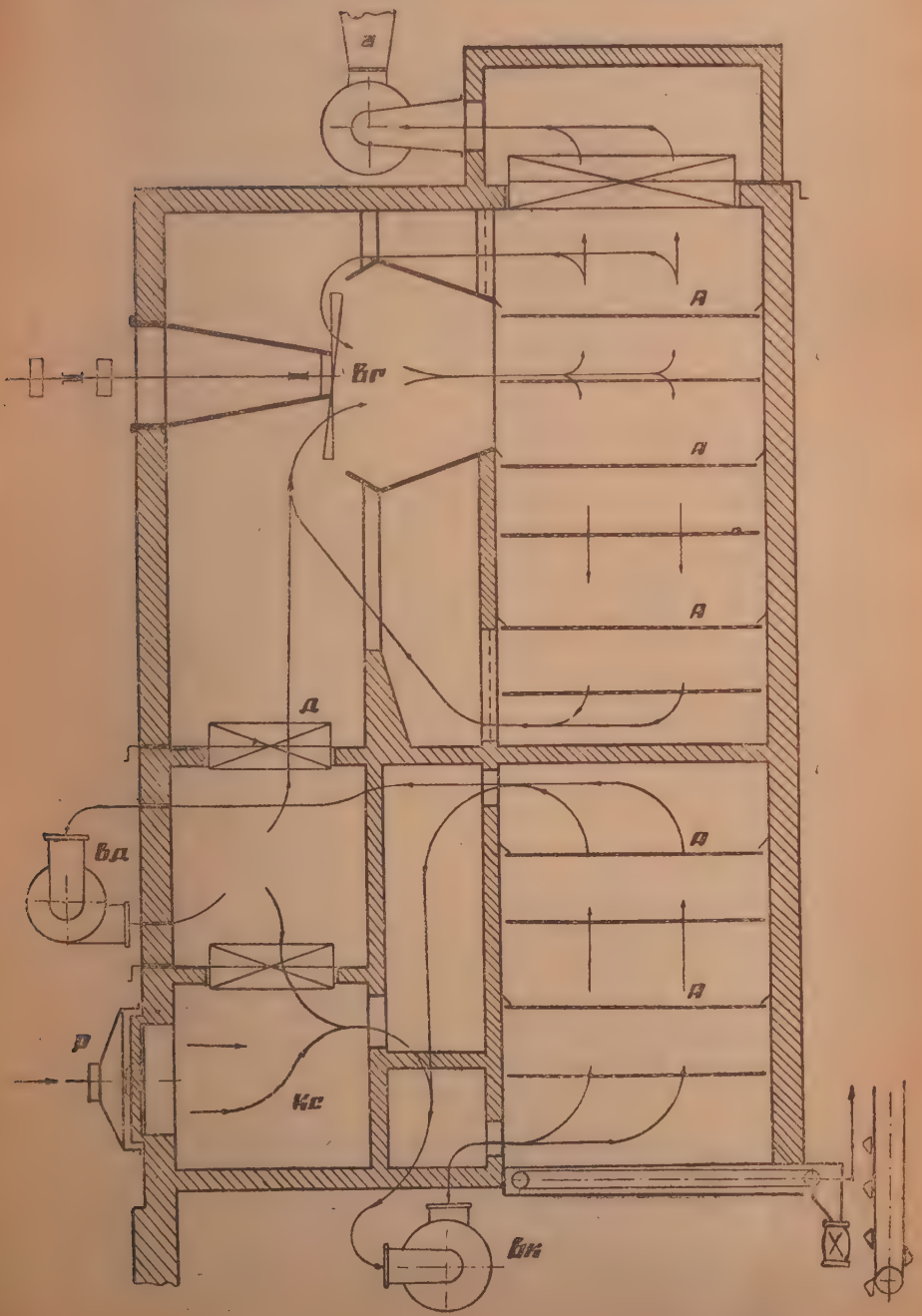
За последние два года свеклосушения на разных сист. аггрегатов, сухая стружка Дерюгинского завода по своим качествам не только не уступает стружке, полученной от других систем аггрегатов, а наоборот, по некоторым техническим показателям, характеризующим сухую стружку, а также и результатам переработки ее на сахар, полученным в предыдущие кампании на Дерюгинском сахзаводе, стоит гораздо выше сухой свеклы других свеклосушильных заводов, что следует отнести, главным образом, за счет некоторых особенно положительных качеств, присущих аггрегату сист. Де-Веккис'а—как принцип многократного использования горячих газов, перемешивания стружки при переходе с одного сита на другое, легкость и плавность регулирования температур в сушильных камерах, высокий коэффициент использования тепла, принцип разделения процесса высушивания на два периода и т. д.

Поскольку в отношении выбора сист. свеклосушки, каковую можно было бы поставить в основу развития сахпромышленности по пятилетнему плану, вопрос является открытым, ибо не имеется еще достаточного научного материала для выбора наиболее рентабельной и удобной системы аггрегата. Считаем целесообразным более подробно остановиться на работе свеклосушильного аггрегата сист. Де-Веккис'а в истекшее производство, а также на некоторых пунктах его конструкции, которые недостаточно ясно освещены в литературе, тем более, что некоторые принципы работы этой свеклосушки должны лечь в основу проектировки свеклосушек новых конструкций.

Принцип работы свеклосушки довольно остроумен, тонко продуман и состоит в том, что рабочий газ под действием шести специальных циркуляционных вентиляторов несколько раз пронизывает слой стружки на конвейерах перпендикулярно их движению, прежде чем попадает в экскгаустер и выводится наружу,—несколько раз потому, что производительность геликоидальных вентиляторов значительно больше производительности эксгаустера, вследствие чего рабочий газ сильно насыщается парами и, следовательно, хорошо использовывается. Вторым принципом высушивания в сушилке Де-Веккис'а является разделение процесса высушивания на два периода: 1-й период—высушивание предварительное в верхней камере на трех конвейерах до влажности 12-14% при температуре 105—110° С и второй период—досушивание в нижней коагуляционной камере на двух конвейерах до 3—5% влажности при температуре 90—95° С, где, главным образом, происходит коагуляция белков. Такое значительное высушивание является, по мнению Де-Веккис'а, главным фактором экономной переработки сухой стружки на сахар по способу Де-Веккис'а—с дачей „теоретического" количества извести и нейтрализацией дифсиропов суперфосфатом, а также успешного хранения сухой стружки, т. к. предполагается, что при таком содержании влаги, стружка почти теряет способность поглощать влагу из воздуха, в то время, как стружка недосушенная является продуктом гигроскопичным и подверженным порче. К сожалению, опыт переработки сухой стружки на сахар по способу Де-Веккис'а в производство 1928-1929 г. по разным причинам себя не оправдал и пока что вполне определенных результатов не дал; что же касается опыта хранения сухой стружки производства 1928/29 г. с содержанием влаги 3—4%, высушенной по способу Де-Веккис'а на Дерюгинском заводе, то в течение 8-ми месяцев хранения опыт дал вполне удовлетворительные результаты в отношении хорошей стойкости продукта и способности к длительному хранению без значительного разложения сахара и увеличения влажности, в то время, как при хранении стружки с влажностью около 10% и выше замечается быстрое накопление влаги в сравнительно короткий период, значительное разложение сахара и повышенное накопление редуцирующих веществ.

Сушильный аппарат Де-Веккис'а, сконструированный фирмой „Скотт" в Англии, установлен на Дерюгинском сахзаводе в 1928/1929 г. и представляет собой большую камеру размерами—длина 15,90 м. т., ширина—5,90 м. т. и высота—8,20 м. т., исполненную из обыкновенного строительного кирпича в железном каркасе с бетонным потолком. Камера эта разделена горизонтальной перегородкой на два больших отделения — верхнее сушильное и нижнее — коагуляционное и боров. С правой стороны сушильного отделения расположены три конвейера „А" (см. схема работы свеклосушки) из штампованного сита, отделенные проволочной сеткой и частью сплошной перегородкой от левой половины, в которой расположены геликоидальные вентиляторы „Вг" производящие вихревое движение рабочего газа; они питаются отчасти свежим рабочим газом из борова, проходящего в нижнем отделении сушки, через шибера-демпфера „Д" в своде борова, отчасти засасывают уже использованный газ из-под третьего сита и из пространства над верхним ситом, преодолевая силу эксгаустера „Э". Нагнетаемый ими газ направляется особыми железными щитами в пространство между первым и вторым ситом и пронизывает одно сито со стружкой снизу вверх, а два сита сверху вниз. Нижнее отделение разделено двумя продольными вертикальными перегородками на три части: правую часть — коагуляционную камеру с двумя конвейерами „А", среднюю—корридор-распределитель для рабочего газа, откуда последний через окна попадает под нижнее сито, и левую часть — боров, непосредственно ведущий из топки. Циркуляция рабочего газа поддерживается двумя вентиляторами: а) коагуляционным „Вк", который берет частью свежий рабочий газ из смесительной камеры „Кс", расположенной в конце борова, куда он поступает из последнего и куда, по мере надобности, можно

СХЕМА
работы свеклосушильного аггрегата сист. де-Беккиса на опытном Дерюгинском сах-заводе.



добавлять наружный воздух через розетку „Р", частью — отработанный газ через верхнюю половину корридора-распределителя; захваченные газы вентилятор этот нагнетает под сита конвейера коагуляционной камеры; б) деривационным „Вд", расположенным в противоположном конце камеры, — этот вентилятор берет часть циркулирующих газов и нагнетает их в боров непосредственно за топкой, производя понижение температуры газов до нужного предела 600° С.

Так как первый вентилятор сильнее второго, то и здесь происходит неоднократное использование рабочего газа. Стружка подается на верхний конвейер посредством наклонного планочного элеватора, состоящего из стальных штампованных пластинок с угольниками; стружка проходит через турникет, состоящий из пары вальцев, — такой же турникет отделяет верхнюю камеру от нижней. Сухая стружка выводится пассовым транспортером и крестовым турникетом, после которого попадает в элеватор сухой стружки и выносится в упаковочную. Для приведения в движение конвейерной системы устроены два редуктора с червячными колесами — отдельно для верхней и нижней камер.

Скорость прохождения стружки в первый год свеклосушения и в начале второго производственного года была установлена в следующем порядке:

1-е	сито	сушильной	камеры	8 мин.
2-е	„	„	„	12 „
3-е	„	„	„	12 „
1-е	„	коагуляцион.	„	16 „
2-е	„	„	„	45 „

Всего, таким образом, стружка находилась в сушильной камере 32 мин., в коагуляционной 61 мин., а во всем аппарате — 93 минуты; такое соотношение скоростей конвейеров сопровождалось значительной шероховатостью работы и малой производительностью свеклосушки, вследствие чего пришлось воспользоваться еще в прошлое производство запасными шестернями, присланными фирмой „Скотт", и установить более рациональное соотношеиие скоростей прохождения стружки, каковое являлось обязательным в истекшее производство:

1-е	сито	сушильной	камеры	17 мин.
2-е	„	„	„	7 „
3-е	„	„	„	10 „
1-е	„	коагуляцион.	„	11 „
2-е	„	„	„	38 „

Общая продолжительность пребывания стружки в сушильной камере 34 минуты, в коагуляционной — 49 мин., а всего в аппарате 83 м., после этого изменения высушивание пошло заметно успешнее и в те редкие смены, когда мы не имели остановок, производительность аггрегата достигала и даже превышала расчетную норму; об'яснение нужно, очевидно, искать в более удачном подборе толщины слоя стружки на конвейерах, благодаря чему, газы равномерно омывают стружку и лучше перемешивают ее при переходе с конвейера на конвейер при разных скоростях.

Сушка в предыдущее производство обслуживалась двумя топками — угольной механической с поверхностью колосниковой решетки 3 кв. метр. и нефтяной на 3 форсунки общей производительностью до 190 кгр. нефти в час. В истекшее производство обе топки были переделаны на одну нефтяную топку с общей производительностью до 400 кгр. нефти в час. Питание свеклосушки свеклой происходит из общего, с песочным заводом, транспортера и общей мойки; свекла из мойки шнеком подается в элеватор, откуда поступает на весы „Хронос", а затем в дисковую резку „Форстера" с 12-ю ножевыми рамами, при чем, вследствие большой мощности резки, над диском были установлены две железные коробки противоположно друг другу, что

дало возможность уменьшить производительность резки приблизительно в два раза. Управление всеми механизмами, наблюдение и регулировка температур во всех местах камеры сушки, сконцентрированы в одном месте у щита, где находится дистанционный термометр, управление всеми шиберами, регулирующими приток свежего рабочего газа, рубильники и автоматы моторов. Силовая станция состоит из дизеля в 150 сил и двигателя сист. „Вольфа" в 250 сил; обе машины снабжают электроэнергией не только свеклосушильный аггрегат, но и рафзавод, освещение и проч.

Вследствие больших перебоев в работе свеклосушильного завода и механических поломок в предыдущие производства из-за несоответствия мощности отдельных частей аггрегата, в истекший ремонтный период, согласно дефектной ведомости конструктора машстроительного завода „Большевик", были переконструированы и заменены следующие части сушильного аппарата:

1. Обе топки—угольная и нефтяная были заменены одной нефтяной общей производительностью до 400 кгр. нефти в час. Это обстоятельство было вызвано тем, что наличие двух топок, во-первых, не рационально, а во-вторых, отопление углем служило главной причиной воспламенения стружки в самом аппарате и возникновения пожаров, принимавших иногда угрожающие размеры. Кроме того, при остановке аггрегата продукты горения из топки проходят в сушку и затрудняют работу внутри последней по очистке и ремонту ее.

2. Проволочные конвейеры заменены штампованными.

3. Конвейерные цепи „Эверта", сделанные из простого нековкого чугуна и не снабженные роликами, создававшие большое сопротивление конвейерной системе, заменены цепями с движущимися роликами.

4. Заменен редуктор верхнего ряда конвейеров новым редуктором, несколько переконструированным в сторону уменьшения удельного давления на зубцы червячного колеса.

5. Цепи гребков, убирающие просыпанную с конвейеров на пол мелочь, заменены цепями большего сопротивления, а скребки, вследствие их малого сечения при большой длине, взяты несколько большего сечения.

6. Валы вихревых вентиляторов № 1, 3, 4 и 5 заменены новыми, как ослабленные действием непрерывной вибрации; на валы № 2, 3, 4, 5 и 6 поставлены дополнительные подшипники.

7. Установлена проволочная сетка, отделяющая вихревые вентиляторы от конвейеров, во избежанне сдувания стружки с конвейеров к демпферам, где она затлевает и служит причиной загорания стружки.

8. Шнек сухой стружки во избежание дробления последней, заменен транспортером.

Кроме указанных капитальных переустройств в самом сушильном аппарате, были выполнены также в ремонтный период капитальные работы подсобных механизмов, как переделка элеватора сырой свеклы в связи с перестановкой мойки в песочном заводе, перестановка весов „Хронос", установка железной площадки и лестницы вокруг камеры, устройство нефтепровода от нефтяного городка в свеклосушку и т. д.

Прежде чем перейти к самому производству свеклосушения, считаем обязательным остановиться на условиях роста свеклы во время вегетационного периода, а также хранения ее в буртах до поступления в завод, ибо указанные факторы, как показали предыдущие годы, являются весьма важными для технологических процессов свеклосушения и в значительной степени сказываются на доброкачественности продукта, а в связи с этим на дальнейших процессах переработки сухой стружки. В почвенном отношении район земель, входящий в сектор Дерюгинского Сахкомбината, по предварительным обследованиям, можно охарактеризовать в большинстве случаев, как серые лесные—светлые и темные суглинки— местами оподзоленные, а также

частично-деградированный чернозем; особенностями этих почв является сильное заплывание верхнего слоя весной дождями, вследствие чего имеется наличие быстрого уплотненя верхнего слоя и образования корки, затрудняющей проникновение выпадающих осадков вглубь и быстрое их испарение. В метеорологическом отношении, земли окружающие завод, характеризуются данными Дерюгинской метеорологической станции за прошлый и истекший год и данными за 14 лет с 1903 по 1916 год Севской метеорологической станции, расположенной в 35 верстах от завода; среднее годовое количество осадков по данным названной станции за 14 лет равняется 595,5 мм., максимум 880 мм. и минимум 439 мм.. По Дерюгинской метеорологической станции за прошлый 1929 год—542,8 мм. и истекший 1930 г.—492,3 мм.

Преобладающими ветрами, по многолетним данным, являются ветры западные, затем южные и юго-восточные. Из других метеорологических данных следует отметить продолжительность лежания снежного покрова, каковой в истекшем году наблюдался в среднем с первой половины ноября месяца до 3-й декады апреля месяца.

Метеорологические условия этого года характеризуются не весьма удовлетворительными показателями,—количество осадков, выпавших за весь год, на 100 мм. меньше среднего прошлых лет. Если же проанализировать распределение осадков по месяцам, то в этом отношении положение оказалось более неблагоприятно: в августе месяце, особенно во второй половине его, замечалось усиленное выпадание осадков и значительное повышение, против предыдущих месяцев, температуры воздуха, в результате чего, большое количество свеклы вступило во второй семенной период роста, характеризующийся сильным развитием и одеревенением сосудистых пучков корня за счет, отчасти, уже отложившегося сахара, а также и за счет замедления накопления его в корне,—это явление, в конечном итоге, дало значительное количество, так называемых, „столбырей", каковые в общей своей массе не могли, конечно, не оказать своего влияния на хранение свеклы в буртах, а также на получение нормальной стружки на резке и дальнейших технологических процессах свеклосушения.

Что касается хранения свеклы, то по данному вопросу уделено было внимание, главным образом, свекле закагатированной на территории завода, где она была оставлена на более длительное хранение; свекла ж. д. пунктов, уложенная с менее тщательной отборкой примесей и дефективных корней, поступала в производство по мере возможности в первую очередь, а потому особых наблюдений над этой свеклой не производилось. Свекла при укладке в бурты была разбита на группы исключительно по почвенным признакам: совхозовская была разграничена на две группы—в первую группу была выделена свекла, выращенная на суглинистых и супесчаных почвах, а во вторую группу была выделена свекла с более черноземных почв; плантаторскую свеклу разбить на группы не представлялось возможным, ввиду многочисленности участков, с которых поступала свекла и ограниченности размеров буртового поля. Наиболее дефективные партии складывались в отдельный бурт и немедленно отправлялись в переработку, главным образом, в песочный завод. Бурты укрывались с боков землей слоем до 6 верш., а в период наступления морозов прибавлялся слой соломы в 6—8 верш. Для предохранения от инсоляции и усиленной аэрации во время приемки свеклы, применялась укрывка незаконченных буртов в жаркую и солнечную погоду соломенными матами,—частично маты применялись также для регулирования температуры уже законченных буртов. Температура в буртах колебалась в пределах $+2, +17^0$ С. в среднем $8,5^0$ С., т. е. за немногим исключением температура была довольно благоприятная для нормального хранения свеклы; специальная вентиляция буртов не применялась, дезинфекция пораженной свеклы известью производилась частично в порядке опыта. Что касается усушки и потерь сахара в свекле при хранении, то в этом отношении, по

данным исследования сеточных проб, средняя усушка по всем буртам выразилась в 2,58%, а потери сахара по весу свеклы—один % при длительности хранения свеклы в среднем по всем буртам 56 суток—максимум 88 и минимум 12 суток; суточная потеря сахара выражается в 0,018, т. е. весьма близка к нормальной при указанной длительности хранения. По вопросу о наблюдениях за потерями сахара в буртах, необходимо отметить, что сетки были изготовлены, за отсутствием проволоки, из обыкновенного шпагата, вследствии чего значительная часть их, при большой длительности хранения в буртах, подверглась порче и погибла. Наблюдения фитопатологического характера показали, что количество свекловичных корней второй категории—с бактериозными гнездами и началом загнивания корня не больше одной трети массы его, колебалось в пределах 1—11%; корней третьей категории, с загниванием свыше одной трети массы корня, за немногим исключением, почти не было. За период наблюдений на корнях свеклы обнаружены следующие буртовые плесени: Fusarium, Alternaria, Cladosporium, Botrytis и, кроме того, бактериоз сухой и мокрый—плесени определены Киевской Центральной лабораторией.

Таким образом, несмотря на неблагоприятные метеорологические условия, в последний период роста свеклы и накопления в ней сахара в отношении количества выпавших осадков и температуры, хранение свеклы в заводских буртах протекало всетаки довольно нормально без значительного разложения сахара, вследствие чего в технологических процессах свеклосушения, когда перерабатывалась свекла заводских буртов, ненормальностей не наблюдалось. Сухая стружка получалась серовато-белого цвета без признаков карамелизации, совершенно однородной с равномерным содержанием влаги; стружка имела роговидное состояние, в ступке измельчалась весьма легко и удобно. При переработке этой стружки на сахар технологические процессы, а также техно-химические показатели, почти по всем пунктам, ничем не отличались от вполне нормальной работы на сырой свекле.

Свеклосушение на Дерюгинском сахзаводе в истекшую кампанию начато на два месяца позже намеченного по промфинплану, т. е. 16-го ноября 1930 года и окончено 31 января 1931 года. Таким образом, общая продолжительность работы 1840,0 машино-часов или 76,66 суток; столь позднее начало пропуска свеклосушки следует пояснить несвоевременным исполнением заказов по переоборудованию отдельных частей сушильного аггрегата машиностроительным заводом „Большевик". Это обстоятельство является основной причиной срыва свеклосушильной кампании по Дерюгинскому заводу и получения в среднем за все производство весьма неудовлетворительных химико-технических и экономических результатов, посколько на сушение поступала свекла, в большинстве случаев, уже некоторое время пролежавшая в буртах, а также железнодорожная от переброски из других заводов—замороженная и частично порченная.

Первое время производства свеклосушения, когда в переработку поступала свекла непосредственно из заводских буртов, сравнительно хорошо сохранившаяся, можно характеризовать вполне удовлетворительными техническими показателями — полученная сухая стружка, при вполне нормальном течении технологических процессов, была довольно высокого качества, вполне однородная в отношении влаги и цветности и при переработке ее на сахар в конце производства сахароварения на сухой стружке, дала довольно хорошие результаты, ничем не отличающиеся по потерям сахара и хода технологических процессов от переработки сырой свеклы. Второй период свеклосушения на свекле замороженной и значительно порченной, полученной, главным образом, от переброски из других заводов, может быть отнесен к весьма неудовлетворительной и вредной, для общего дела, работе, т. к. отверстия конвейерных сит забивались просачивающимся сквозь толщу стружки свекловичным соком и мязгой, в результате чего циркуляция газов нарушалась и

расстраивала весь режим работы аггрегата. Сухая стружка получалась пригорелая с большим количеством редуцирующих веществ и примесью значительного количества сырой свеклы и пересушенной.

Таким образом, в отношении химико-технологическом, производство свеклосушения истекшего года следует рассматривать в двух направлениях—производство на сравнительно хорошо сохранившейся свекле в заводских буртах, давшее в конечном результате довольно удовлетворительные технические показатели, как в процессе свеклосушения, так и при переработке полученной сухой стружки на сахар, и производство свеклосушения на мороженной и частично порченной свекле, каковое дало отрицательные результаты и большие потери сахара, как при свеклосушении, так и при сахароварении.

В истекшую производственную кампанию программные задания по свеклосушению были даны следующие: по первому заданию—по промфинплану намечалось пересушить 180000 м. ц., по второму—по предложению Бюро свеклосушения, устанавливалось переработать 120000 м. ц. свежей свеклы и, наконец, третье—заводское задание, определяло программу по сушению в 107000 м. ц. в связи с перспективами ожидаемого урожая свеклы по Комбинату. В соответствии с вышеуказанными программными изменениями сырья, запроектированного по сушению, подверглось изменению также число суток длительности производства свеклосушения. Фактически ни одна из запроектированных цифр, как по переработке, так и по продолжительности производства, не выдержала программных норм по причинам запоздания пропуска свеклосушки, неудовлетворительного предварительного определения урожая свеклы, а также недоработки норм суточной производительности, вследствие частых остановок и перестоев. Таким образом, свеклосушка в истекшую кампанию не выполнила коррегированных программных заданий по вышеуказанным причинам—длительность производства вместо 107 суток была лишь 76,66 суток, из коих 16,95 суток относятся к остановкам и 10,88 суток к перестоям, следовательно фактическое время работы аггрегата устанавливается в 48,83 суток; переработано свеклы вместо 107000 м. ц.—41352 м. ц.; производительность аггрегата достигнута в среднем за производство с остановками 62,86%, без остановок—84,69%. Столь неудовлетворительные результаты получены по ряду причин, характерных для истекшего производства, из коих главными являются следующие:

1. Весьма позднее выполнение заводского заказа по переоборудованию отдельных частей сушильного аггрегата машиностроительным заводом, каковые нами получены лишь 7 ноября и дали возможность начать производство свеклосушения только 16 ноября.

2. Совершенно невыполнены заводом „Большевик“ части заказа в отношении изготовления круглых вращающихся щеток для очистки сит конвейеров.

3. Неудачно выполнены машзаводом конвейеры сушильной камеры, давшие частые остановки работы аггрегата и поломки.

4. Недостаточная мощность вентилятора, нагнетающего воздух в нефтетопку, установленного фирмой „Эритт“, не могла развить производительность топки до требуемых пределов, соответствующей производительности аггрегата — в силу данного обстоятельства недостаточный избыток воздуха чрезмерно повышал температуру в топке, в результате чего, имело место расплавление кладки топки, вызвавшее остановку работы свеклосушки длительностью в 200 часов.

В отношении производительности аггрегата свеклосушение на Дерюгинском заводе необходимо разбить на три периода:

1. Первые две декады работа протекала на свежей свекле, но производительность была искусственно понижена из-за боязни сжечь топку, вследствие малого коэффициента избытка воздуха, поступающего в нефтетопку:

в первую декаду	производительность	= с остановками . . .	62,94%
„ „	„	= без остановок . . .	78,73%
во вторую „	„	= с остановками . . .	67,94%
„ „	„	= без остановок . . .	87,02%

2. В третью и четвертую декаду производительность топки была обеспечена большим избытком воздуха путем устройства дополнительного воздушного канала, подающего воздух непосредственно на форсунки, вследствие чего производительность аггрегата была повышена и в некоторые периоды работы превышала норму:

в третью декаду	производительность	= с остановками . . .	79,82%
„ „	„	= без остановок . . .	101,10%
в четверт. „	„	= с остановками . . .	72,07%
„ „	„	= без остановок . . .	97,61%

3. Третий период — пятая, шестая и седьмая декады, когда на сушение поступала мерзлая, частично порченная и оледенелая свекла, давшая в конечном результате большие ненормальности и перебои в работе свеклосушки, характеризуется значительным понижением производительности аггрегата и весьма низким качеством полученного продукта.

в пятую декаду	производительность	= с остановками . . .	47,27%
„ „	„	= без остановок . . .	79,34%
в шестую „	„	= с остановками . . .	54,94%
„ „	„	= без остановок . . .	73,59%
в седьмую „	„	= с остановками . . .	56,81%
„ „	„	= без остановок . . .	73,70%

Сопоставляя остановки в работе свеклосушки этого года с остановками прошлого года, можно отметить, что длительность таковых почти одинакова, но характер остановок совершенно другой; в истекшее производство совершенно не имелось случаев воспламенения стружки, а также не было остановок из-за геликоидальных вентиляторов и редуктора скоростей; выгрузочное приспособление работало довольно удовлетворительно, при чем, благодаря замене шнека, выводящего сухую стружку на транспортер, и замене турникета и элеватора новыми — значительно устранено измельчение сухой стружки.

Поскольку пониженная суточная производительность сушильного аппарата об'ясняется в первую очередь, главным образом, целым рядом имевших место остановок, предлагаем подробную сводку остановок по отдельным видам и станциям (см. таблицу 1, стр. 414—419).

Подробно анализировать приведенную таблицу считаем излишним, так как она ясна: значительная часть остановок вызвана перебоями в снабжении сырьем аггрегата по причине недостаточного обеспечения водой гидравлического транспортера из-за слабого оборудования водокачки холодной воды, являющейся общей установкой с песочным заводом, а также текучестью рабсилы, снежных заносов и сильных морозов, неоднократно вызывавших замерзание воды в мойке и сырой свеклы на весах „Хронос“; остановки из-за неисправности механизмов, подающих сырую свеклу в аггрегат, заключались главным образом, в чистке мойки, обрыве элеватора сырой свеклы, перешивке ремней на мойке и резке из-за недоброкачественности материалов и т. п. Особенно велико число остановок по ремонту сушильного аппарата, вызванных частыми разрывами подшипников ведомых конвейерных валов из-за неудачной конструкции цепных зубчаток, чистки конвейерных сит, особенно в период переработки свеклы замороженной и частично порченной; остановки силовой станции заключались, главным образом, в перешивке ремней из-за плохого их качества, недостачи пара для двигателя „Вольф“, из-за применения низкосортного топлива и ремонта главного паропровода острого пара. Что

Таблица 1.

О с т а н о в к и.

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В %% к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
I. Недостача свеклы	4,25	1,92	10,5	9,58	7,25	2,00	6,66	42,16	10,36	2,29	2,67
Всего по п. 1-му . .	4,25	1,92	10,5	9,58	7,25	2,00	6,66	42.16	10,36	2,29	2,67
II. Неисправности механизм., подающ. свеклу.											
1. Мойка:											
а) чистка мойки	1,00	—	2,42	0,50	6,42	1,00	—	11,34	2,79	0,61	0,72
б) обрыв ремня на мойке	—	—	—	1,08	—	—	—	1,08	0,26	0,06	0,07
в) перешивка ремня н/„Рауде“ . .	—	—	—	—	0,33	—	—	0,33	0,08	0,02	0,02
Итого	1,00	—	2,42	1,58	6,75	1,00	—	12,75	3,13	0,69	0,81
2. Бурачный шнек:											
а) ремонт бурачного шнека . . .	—	3,25	—	—	—	—	—	3,25	0,80	0,18	0,21
б) перешивка ремня бур. шнека .	—	—	—	0,42	—	—	—	0,42	0,10	0,02	0,03
Итого	—	3,25	—	0,42	—	—	—	3,67	0,90	0,20	0,23
3. Бурачный элеватор:											
а) разрыв цепи бурач. элеватора .	12,00	—	—	—	—	—	—	12,00	2,95	0,65	0,76
б) зацепился бурач. элеватор . .	—	0,42	—	—	—	—	—	0,42	0,10	0,02	0,03
в) ремонт бурачн. элеватора . . .	—	—	—	—	1,33	2,75	—	4,08	1,01	0,22	0,26
Итого	12,00	0,42	—	—	1,33	2,75	—	16,50	4,06	0,89	1,05
4. Резка:											
а) перешивка ремня резки . . .	—	0,67	—	2,42	3,33	4,00	0,92	11,33	2,79	0,62	0,72
б) перешивка ремня мотора резки.	—	—	—	0.25	—	—	—	0,25	0,06	0,01	0,02
в) перегорели пробки на мот. рез.	—	—	—	—	0,25	—	—	0,25	0,06	0,01	0,01

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В %% к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
г) забилась резка струж. мезг. свеклы	—	—	—	—	1,16	—	—	1,16	0,29	0,06	0,07
д) подтяжка подшип. резки	—	—	—	—	—	3,00	—	3,00	0,74	0,17	0,19
Итого	—	2,67	—	2,67	4,74	7,00	0,92	16,00	3,94	0,87	1,01
5. Трансмиссии:											
а) соскочил ремень гл. трансмис.	0,50	—	—	—	—	—	—	0,50	0,12	0,03	0,03
Итого	0,50	—	—	—	—	—	—	0,50	0,12	0,03	0,03
Всего по п. II	13,50	4,34	2,42	4,67	12,82	10,75	0,92	49,42	12,15	2,68	3,13
III. Неисправность свеклосуш. машин.											
1. Алиментатор и вальцы:											
а) разрыв цепи н/зубчатке алиментатора	0,25	1,17	—	0,75	0,25	—	—	2,42	0.59	0,13	0,15
б) разрыв цепи вальцев	—	—	0,67	0,33	—	—	—	1,00	0,25	0,06	0,07
в) забились стружкой вальцы	—	—	—	1,75	0,25	—	—	2,00	0,49	0 11	0.12
Итого	0,25	1,17	0,67	2,83	0,50	—	—	5,42	1,33	0,30	0,34
2) Конвейеры:											
а) чистка зубчатки ведомого вала II-го конвейера	3,50	—	—	—	—	—	—	3,50	0,86	0,19	0,22
б) ремонт конвейеров	—	2,42	4.50	7,25	4,25	2,33	14,75	35,50	8,72	1,93	2,25
в) чистка конвейеров	—	6,25	2,00	6,58	12,67	21,42	13,58	62,50	15,36	3,40	3,96
г) разрыв подшипников ведомого вала I-го конвейера	—	—	12,50	—	21,58	12,00	—	46,08	11,32	2,50	2,91
д) разрыв подшипника вала III-го конвейера	—	—	—	—	12,42	—	—	12,42	3,05	0,67	0,79

Продолжение таблицы 1.

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В %% к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
е) соскочил I-й конв. с зубчат.	—	—	—	—	8,00	—	—	8,00	1,97	0,44	0,51
ж) обрыв цепи IV-го конвейера	—	—	—	—	—	—	7,92	7,92	1,95	0,43	0,50
Итого	3,50	8,67	19,00	13,83	58,92	35,75	36,25	175,92	43,23	9,56	11,14
3. Вентиляторы:											
а) обрыв цепи на гелик. вентил.	—	—	—	—	1,92	—	—	1,92	0,47	0,10	0,12
б) перешивка ремня „ „	—	—	—	—	0,67	—	—	0,67	0,17	0,04	0,05
в) неисправность мотора гел. вен.	—	—	—	0,42	—	—	—	0,42	0,10	0,02	0,02
Итого	—	—	—	0,42	2,59	—	—	3,01	0,74	0,16	0,19
4. Редукторы скоростей:											
а) исправление редук. скоростей	—	—	7,75	—	0,58	—	—	8,33	2,05	0,45	0,53
Итого	—	—	7,75	—	0,58	—	—	8,33	2,05	0,45	0,53
5. Гребки:											
а) исправление гребков	—	—	—	0,59	5,83	0,42	—	6,84	1,69	0,37	0,43
Итого	—	—	—	0,59	5,83	0,42	—	6,84	1,69	0,37	0,43
6. Разные:											
а) забился выгрузочн. турникет	—	—	—	—	1,24	—	—	1,24	0,30	0,07	0,09
б) поднятие температуры перед пуском	—	—	1,33	—	—	—	—	1,33	0,33	0,07	0,08
Итого	—	—	1,33	—	1,24	—	—	2,57	0,63	0,14	0,17
Всего по п. III	3,75	9,84	28,75	17,67	69,67	36,17	36,25	202,200	49,67	10,98	12,80

Продолжение таблицы 1.

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В % % к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
IV. Неисправности топки:											
а) ремонт топочного насоса . . .	—	0,50	—	—	—	—	—	0,50	0,12	0,03	0,03
б) ремонт перегрев. мазута . . .	—	8,66	—	—	—	—	—	8,66	2,14	0,47	0,55
в) промывка фильтра мазута . .	—	1,17	—	—	—	—	—	1,17	0,28	0,06	0,08
Всего по п. IV . .	—	10,33	—	—	—	—	—	10,33	2,54	0,56	0,66
V. Остановки механиз., отводящих. сухую стружку.											
1. Транспортер:											
а) замена траспортера сух. стр. .	10,33	—	—	—	—	—	—	10,33	2,53	0,56	0,65
б) соскоч. цепь транспорт. сух. стружки	—	—	—	—	—	0,42	—	0,42	0,11	0,02	0,03
Итого	10,33	—	—	—	—	0,42	—	10,75	2,64	0,58	0,68
2. Выгрузочные приспособления:											
а) забивка стружкой турникета .	2,59	—	—	0,83	—	—	0,75	4,17	1,02	0,22	0,26
Итого	2,59	—	—	0,83	—	—	0,75	4,17	1,02	0,22	0,26
3. Элеватор сухой стружки:											
а) ремонт элеватора	—	0,50		—	0,83	—	—	1,33	0,33	0,07	0,09
б) перешивка ремня н/элеват. . .	—	0,75	—	0,50	—	—	—	1,25	0,30	0,06	0,08
в) набился элеват. сух. струж. .	—	1,25	—	—	—	0,83	—	2,08	0,51	0,11	0,13
Итого	—	2,50	—	0,50	0,83	0,83	—	4,66	1,14	0,24	0,30
Всего по п. V . . .	12,92	2,50	—	1,33	0,83	1,25	0,75	19,58	4,81	1,06	1,24

Продолжение таблицы 1.

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В %% к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
VI. Силовая станция.											
1. Генератор:											
а) очистка сит и перешив. рем. .	3,16	2,50	1,75	3,50	—	8,58	—	19,49	4,79	1,08	1,23
б) низкий вольтаж из-за недостатка пара	—	—	6,75	17,50	3,59	1,50	6,42	35,76	8,79	1,92	2,27
Итого	3,16	2,50	8,50	21,0	3,59	10,08	6,42	55,25	13,58	3,00	3,50
2. Разные:											
а) перегорели пробки н/силов. . .	—	—	—	0,50	—	—	—	0,50	0,12	0,03	0,03
б) чеканка главного паропров. . .	—	—	—	—	1,33	—	4,00	5,33	1,30	0,28	0,33
Итого	—	—	—	0,50	1,33	—	4,00	5,83	1,43	0,31	0,36
Всего по п. VI . . .	3,16	2,50	8,50	21,50	4,92	10,08	10,42	61,08	15,01	3,31	3,86
VII. Разные:											
а) недостача свеклы в связи с аварией центр. машины в песочном заводе	—	—	—	14,33	—	—	—	14,33	3,52	0,79	0,91
б) ремонт трансмис и коммуник.	—	—	0,33	—	1,50	0 58	5,50	7,91	1,94	0,43	0,50
Итого	—	—	0,33	14,33	1,50	0,58	5,50	22,24	5,46	1,24	1,41
Всего по п. VII . . .	—	—	0,33	14.33	1,50	0,58	5,50	22.24	5,46	1,24	1,41
Итого по п.п. I, II, III, IV, V, VI, VII	37,58	31,42	50,50	69,08	97,0	60,83	60,50	406,91	100,00	22,12	25,77

Окончание таблицы 1.

Причины остановок по отдельным видам и станциям	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала пр-ва	В %% к общему колич. остановок	В %% к общему времени работы	В %% к общему вр. раб. без перестоев
	Декады										
	В машино-часах										
Перестои											
II. Неисправности механизм., подающих свеклу:									В %% к колич. перестоев.		
а) заедание передачи свекл. элеватора	23,92	—	—	—	—	—	—	23,92	9,15	1,30	—
Итого по п. II .	23,92	—	—	—	—	—	—	23,92	9,15	1,30	—
III. Неисправности свеклосушил. машин:											
а) поломка подшипника ведущ. вала II-го конвейера	36,67	—	—	—	—	—	—	36,67	14,05	1,99	—
Итого по п. III .	36,67	—	—	—	—	—	—	36,67	14,05	1,99	—
IV. Неисправности топки:											
а) ремонт топки — расплавилась футеровка	104,0	96,67	—	—	—	—	—	200,67	76,80	10,90	—
Итого по п. IV .	104,0	96,67	—	—	—	—	—	200,67	76 80	10,90	—
Всего по п.п. II, III и IV .	164,59	96,67	—	—	—	—	—	261,26	100,00 к колич. останов. и перест.	14,19	—
Итого по всем пп. остановок и перестоев	202,17	128,09	50,50	69,08	97,0	60,83	60,50	668,17	100,0	36,31	—

касается перестоев, то они вызваны были, как уже было указано, аварией нефтяной топки. Кроме того, довольно длительный перестой был вызван ремонтом подшипников конвейерных валов по причинам, указанным раньше, а также заедание передачи трансмиссий свекловичного элеватора по причине несвоевременной смазки ее.

Изучая причины и характер остановок, вызывавших перебои в работе свеклосушки в истекшие и предыдущие производства, нами намечен целый ряд небольших переделок некоторых частей аггрегата, тормозящих развитие полной производительности завода, в порядке текущего ремонта силами собственных мастерских, не прибегая к заказам машстроительным заводам.

Качество сырья, поступающего на сушение, характеризуется химико-техническими данными, помещенными в таблице 2.

Дигестия сырой свеклы в течение всего производства колеблется в пределах 16,85 — 15,48 — в среднем по декадам % сахара держится почти на одном уровне, без заметного понижения его к концу производства, — это поясняется тем, что свекла, поступающая от переброски из других заводов, начиная с IV декады, хотя и пролежала в буртах довольно значительное время и частично подверглась биологическим процессам, но по сахаристости во время закладки ее в бурты была гораздо выше свеклы районов нашего Комбината, вследствие чего дигестия свеклы, поступающей в начале производства из наших заводских буртов и под конец кампании свеклосушения из других заводов, оказалась почти одинаковой, процент сахара в свекле определялся обыкновенным способом водной горячей дигестией в колбочке 201,5 куб. см. при 7 куб. см. свинцового уксуса.

Процент воды в сырой свекле колеблется в пределах 79,68 — 75,46; особенно велика влажность свеклы, начиная с 5-й декады, т. е. когда в производство поступала свекла замороженная и частично порченная — столь высокий процент воды в свекле, главным образом, ненормальной, следует пояснить отсутствием более-менее совершенного метода его определения, так как ряд научно-исследовательских работ в этом направлении, проделанных в Дерюгинских лабораториях, целиком говорят за то, что при определении влаги в свекле замороженной и порченной высушиванием при температуре 105 — 108° Ц., наряду с удалением воды происходит усиленное разложение веществ, очевидно, самой клетчатки, каковое положение сильно искажает результат анализа на влагу.

Данное обстоятельство, в свою очередь, сказалось на определении коэффициента высушивания по сухим веществам, каковой особенно в последние декады, на работе с ненормальной свеклой, разнился от коэффициента, вычисленного по % сахара в сырой и сухой свекле, а также по количеству переработанной сырой свеклы и полученной сухой, примерно, в среднем на 0,20, а по всему производству на 0,13 (таблица 3), при чем первые четыре декады, при поступлении свеклы более нормальной, коэффициент высушивания по всем трем пунктам почти полностью совпадал, и только в последние декады по вышеуказанным причинам разница получилась довольно резкая. По данному вопросу, очевидно, следовало-бы рекомендовать производить определение % влаги в свекле, как порченной, так и нормальной, в вакуум-сушках, по крайней мере, при температуре 60 — 70° Ц.

Что касается редуцирующих веществ, то в I, II и III-й декаде количество выпавшей меди в миллиграммах колеблется в пределах 22,2 — 39,0, так что инвертного сахара нет; начиная с IV декады, редуцирующие вещества колеблются в пределах 0,17 — 0,08 по весу свеклы и 0,89 — 0,47 по весу сахара. Метод определения редвеществ, предложенный Инструкцией Бюро Свеклосушения, с прибавлением к дигестионному фильтрату чистого рафинада, целым рядом специально поставленных работ в этом направлении подтвердил предположение, что данный метод неверен, ибо самый чистый рафинад заключает в себе редуцирующие медь вещества, в результате чего, получаемые показа-

Таблица 2.

Сырая стружка

Декады	I.			II.			III.			IV.		
Технические показатели	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее
1. Дигестия	16,57	15,74	16,21	16,40	16,18	16,26	16,32	16,01	16,19	16,75	15,78	16,08
2. % воды	78,90	75,84	76,77	77,07	76,17	76,65	77,01	75,46	76,14	77,19	75,68	76,35
3. % ред. веществ по свекле	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	0,08	0,11
4. % ред. веществ по сахару в свекле	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,87	0,47	0,70
5. pH	—	—	—	—	—	—	6,8	4,8	6,06	6,3	5,7	6,01
6. Длина 100 гр. стружки	8,00	5,35	7,30	7,86	5,95	6,72	7,24	4,0	6,23	6,50	5,22	5,93
7. % мязги	5,00	1,05	2,94	2,38	1,46	1,85	3,15	1,36	2,44	3,76	0,85	2,49
8. % сечки	7,05	2,80	4,88	3,46	2,08	2,75	3,44	1,74	2,45	4,21	1,62	3,09
9. Доброкачествен. нормальн. сока	86,90	84,00	85,60	86,50	84,80	85,57	86,90	85,10	86,23	87,30	84,20	86,36

Продолжение таблицы 2.

Декады	V.			VI.			VII.			Среднее за производство	Примечания
Технические показатели	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее		
1. Дигестия	16,85	15,78	16,43	16,58	15,71	16,11	16,64	15,48	16,08	16,184	В графе „редвеществ по свекле" в I, II, III декаде—редвещества указаны в миллигр. выпавшей в осадок меди.
2. % воды	77,39	75,48	78,01	79,42	76,66	78,27	79,68	77,52	78,16	77,220	
3. % ред. веществ по свекле	0,15	0,09	0,12	0,17	0,09	0,11	0,14	0,09	0,11	0,068	
4. % ред. веществ по сахару в свекле	0,89	0,55	0,71	0,87	0,55	0,64	0,87	0,55	0,67	0,408	
5. pH	6,3	5,5	5,87	6,1	5,3	5,52	5,9	4,5	5,54	5,73	
6. Длина 100 гр. стружки	7,20	4,42	6,00	6,93	5,80	6,54	7,00	5,91	6,41	6,37	
7. % мязги	3,62	1,0	2,84	3,72	1,87	2,77	4,09	1,39	2,53	2,56	
8. % сечки	5,50	2,52	3,47	4,64	1,97	2,75	5,57	1,40	2,42	2,96	
9. Доброкачествен. нормальн. сока	87,20	85,10	85,99	87,10	85,2	86,12	86,60	84,30	85,55	85,89	

Таблица 3.

Коэффициенты высушивания.

Декады	По колич. сырой и сухой свеклы	По % сахара в сухой и сырой свекле	По сухим веществам в сухой и сырой свекле
I-я декада	4,08	4,03	4,08
II-я „	4,02	4,00	4,01
III-я „	3,90	3,93	3,98
IV-я „	3,94	3,94	3,96
V-я „	3,91	3,87	4,21
VI-я „	3,94	3,93	4,20
VII-я „	3,94	3,91	4,20
Среднее за производство	3,95	4,00	4,085

тели не соответствуют определяемому продукту; приведенные данные в отношении редвеществ могут быть приняты только, как ориентировочно-относительные цифры, но не как абсолютные единицы. В таблице 4 приводятся по данному вопросу наиболее характерные выдержки из собранного материала по сухой стружке — указанные выводы относятся и к свекле сырой. Рассматривая таблицу 4-ю, мы видим, что качество рафинада значительно влияет на результаты получения редвеществ, во всяком случае данный вопрос необходимо будет, для окончательного суждения, проверить в научных лабораториях.

Таблица 4.

Влияние разных сортов рафинада на % содержания редвеществ в сухой стружке.

Сорт рафинада	Милигр. меди			% инвертного сахара			% инверт. сах. в перех. на 100 ч. сахара в свекле			Содержание редвеществ в 4 граммах рафинада по сортам		Примечание
	Пробы			Пробы			Пробы			в милгр. меди	% инверт. сах.	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Рафинад I сорта.	83,0	65,0	81,0	0,53	0,35	0,52	0,80	0,52	0,80	27,0	—	Дигестия пробы
„ II „	85,0	69,0	90,0	0,56	0,39	0,61	0,85	0,58	0,92	35,0	0,04	I—66,0
„ III „	111,0	77,0	105,0	0,84	0,47	0,77	1,27	0,70	1,16	42,0	0,11	Дигестия пробы
„ IV „	150,0	127,0	152,0	1,26	1,01	1,28	1,91	1,51	1,93	85,0	0,56	II—66,6
Без сахара - рафинада	78,0	54,0	64,0	0,48	0,24	0,34	0,72	0,36	0,51	—	—	Дигестия пробы III—66,18

pH сырой свеклы, согласно приведенной таблицы, колеблется в пределах 4,5 — 6,8, при чем кислотность увеличивается по мере приближения конца производства; качество стружки, поступающей на сушение, как видно из таблицы 2, имеет довольно большие колебания — длина 100 грамм стружки колеблется в пределах 4,0 — 8,0%, мязги 1,0 — 5,0 и % сечки 1,40 — 7,05; столь резкое колебание в показателях качества стружки следует отнести, во-первых, за счет разнохарактерного качества сырья, поступающего на сушение — довольно нормальной свеклы н/заводских буртов, когда длина 100 грамм стружки равнялась 7,3 м. в первую декаду, и порченной — чужих заводов, при которых длина стружки доходила в среднем до 6,0 м. — в последнюю декаду; кроме того, на качество стружки имела влияние также и слишком большая

Таблица 5.

Распределение температур в сушильных камерах

Декады	I.			II.			III			IV		
Технич. показатели	Максим.	Миним.	Средн.	Максим.	Миним.	Средн.	Максим.	Миним.	Средн.	Максим.	Миним.	Средн.
1. У вентилятора № 2 . . .	108	89	99	103	92	95	104	90	99	105	95	101
2. „ № 3 . . .	107	90	101	103	93	97	106	95	101	109	100	104
3. „ № 4 . . .	108	91	101	96	87	89	106	90	101	110	110	106
4. „ № 5 . . .	110	91	103	103	90	98	110	104	106	111	106	109
5. „ № 6 . . .	108	90	102	89	80	86	108	86	96	112	103	108
6. У коагуляционной камеры при входе	104	65	88	95	91	93	100	94	98	101	95	99

Продолжение таблицы 5.

Декады	V			VI			VII			Среднее за производство
Технич. показатели	Максим.	Миним.	Средн.	Максим.	Миним.	Средн.	Максим.	Миним.	Средн.	
1. У вентилятора № 2 . . .	111	98	105	119	105	111	120	113	116	104
2. „ № 3 . . .	113	110	107	121	109	113	121	113	117	106
3. „ № 4 . . .	117	114	111	121	107	115	124	112	119	106
4. „ № 5 . . .	120	107	114	122	111	117	123	115	120	109
5. „ № 6 . . .	120	109	114	122	108	117	123	115	119	106
6. У коагуляционной камеры при входе	104	95	100	117	101	107	120	106	115	100

мощность резки; хотя часть ножевых рам была закрыта железными коробками сверху диска, это не давало полной возможности избегнуть разных ненормальностей при резке свеклы; слабая квалификация наборщиков и ножеточей также не прошла бесследно на общей работе данной станции.

Доброкачественность нормального сока в течение производства по декадам по тем-же причинам, что и % сахара в свекле, особенных колебаний не претерпевала.

Весы „Хронос" при ежесменной проверке их десятичными весами работали довольно удовлетворительно, за исключением тех случаев, когда подавалась свекла целиком замороженная и оледенелая, в результате чего имели место случаи замерзания свеклы в ковше весов, — это вызвало неправильности показания счетчика автоматических весов; для предупреждения указанных явлений был поставлен специальный человек на период поступления в завод мороженной ферментативной свеклы: поправки на „Хронос" колебались в пределах $+0{,}16, -3{,}75$; температура сырой стружки в алиментаторе колебалась в пределах $-2{,}0 + 12{,}0^0$ Ц.

Температурный режим в свеклосушильной камере при поступлении свеклы более нормальной особенным колебаниям не подвергался. Лишь во второй период свеклосушения, когда поступала на сушение стружка порченная с ясными признаками присутствия разорванных клеток и большого количества льда, следствием чего наблюдались явления просачивания сока сквозь сита верхней камеры и забивание отверстий сит, распределение температур нарушилось.

Данное положение вызвало усиленное затруднение нормальной циркуляции газов, каковая происходила не через сита и слой стружки, а через боковые щели, благодаря чему теплоносители лишь поверхностно омывали стружку; такая ненормальность в работе сушки и неиспользовывание тепла газов на удаление воды из сырой свеклы вызвало усиленное повышение температуры, особенно в верхней камере, в результате чего нарушился общий режим работы свеклосушильного завода, и наряду с пересушенной и карамелизованной стружкой имелась совершенно сырая свекла с влажностью 40—60%. Данный период работы аггрегата характеризуется большими потерями сахара при карамелизации, значительно выше предыдущих декад, большим расходом топлива и значительным количеством остановок, главным образом, из-за очистки сит конвейеров и ремонта их, в связи с имевшими ненормальностями химико-технологических процессов.

При более нормальной работе аггрегата в начале производства технические показатели работы каждого сита в отдельности представляются в следующем виде (таблица 6).

Таблица 6.

Место отбора проб	% редвеществ по свекле	% воды в стружке	% воды в стружке в пересч. на сырую свеклу	% удаленной воды по сырой свекле	% удаленной воды по отношен. к общему колич. удален. воды
1. Из алиментатора . .	—	76,42	76,42	—	—
2. После I-го сита . . .	0,12	65,36	46,34	30,08	40,00
3. „ II-го сита . . .	0,30	33,60	11,95	34,39	45.73
4. „ III-го сита . . .	0,43	14,83	4,11	7,84	10,43
5. „ IV-го сита . . .	0,48	9,42	2.45	1,66	2,21
6. „ V-го сита . . .	0,52	4,96	1,23	1,22	1,63
Итого . .	—	—	—	75,19	100,00

Таблица 7.

Техно-химические показатели сухой стружки.

Декады	I.			II.			III.			IV.		
Технические показатели	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее
1. Дигестия	66,80	62,80	65,37	65,95	63,80	65,24	65,11	62,53	63,73	64,90	62,19	63,43
2. % воды	6,30	3,16	5,16	6,07	5,06	5,66	6,59	3,58	4,94	8,47	4,66	6,32
3. % ред. веществ по стружке	0,51	0,15	0,41	0,45	0,33	0,37	0,63	0,41	0,52	0,73	0,42	0,62
4. % ред. веществ по сахару в стружке . .	0,77	0,23	0,63	0,69	0,46	0,56	1,01	0,66	0,81	1,28	0,68	0,98
5. pH	—	—	—	—	—	—	6,2	5,2	5,7	6,1	5,0	5,5
6. Цветность дигестионного фильтрата . . .	—	—	—	—	—	—	14,1	3,2	8,4	14,4	5,9	10,1
7. % брака	—	—	—	2,10	0,90	1,40	3,30	1,53	2,59	9,75	2,00	3,57
8. % отсева	—	—	—	0,25	0,15	0,21	0,90	0,15	0,31	1,00	0,00	0,40

Продолжение таблицы 7.

Декады	V.			VI.			VII.			Среднее за производство
Технические показатели	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	Максимум	Минимум	Среднее	
1. Дигестия	65,56	61,87	63,56	65,36	60,72	63,24	64,60	61,53	62,84	63,757
2. % воды	8,06	5,41	7,45	10,92	6,26	8,81	13,41	6,76	9,12	6,93
3. % ред. веществ по стружке	0,97	0,69	0,87	1,01	0,63	0,85	1,25	0,71	0,89	0,66
4. % ред. веществ по сахару в стружке . .	1,49	1,09	1,29	1,69	0,99	1,41	2,05	1,13	1,40	0,97
5. pH	5,8	4,6	5,1	5,5	4,6	4,9	5,3	4,2	4,76	5,07
6. Цветность дигестионного фильтрата . . .	17,1	10,2	13,5	25,8	18,4	22,7	25,4	20,4	23,59	16,89
7. % брака	8,13	0,83	4,36	10,00	2,00	4,87	13,00	1,30	5,83	3,54
8. % отсева	4,20	0,10	1,03	1,70	0,14	0,74	0,36	0,00	0,22	0,49

Количество редвеществ в стружке постепенно увеличивается по мере приближения ее к выходу из сушильной камеры; % влаги по сырой свекле, наоборот, понижается; наибольший процент удаления воды происходит на I и II-м сите, на III-м—меньше и IV и V-м, всего 2,88% по весу сырой свеклы или 3,84% по весу общего количества удаленной воды.

Полученная, после сушения, сухая стружка по декадам характеризуется техническими показателями, приведенными в таблице 7.

Как видно из таблицы 7, сухая стружка первых 3—4 декад, когда свеклосушка работала почти нормально, почти по всем химико-техническим показателям оказалась довольно высокого качества и при переработке ее на сахар дала, за немногим исключением, вполне удовлетворительные результаты; в дальнейшем, при нарушении общего режима работы аггрегата из-за поступления в завод непригодного для сушения сырья, стружка по своему качеству была получена неудовлетворительная и при переработке ее на сахар дала отрицательные результаты. Дигестия сухой стружки колебалась в пределах 66,80 — 60 — 72 и понижается по мере приближения конца производства; процент воды в стружке увеличивается, начиная со второй половины производства с 3,46% в первой декаде до 13,41—в последней; по той же причине наблюдается сильное повышение редвеществ с пятой декады и значительное понижение PH дигестионного фильтрата сухой стружки.

В связи с получением в последние декады стружки пересушенной, частично карамелизованной и недосушенной, цветность дигестионного фильтрата значительно повысилась; в производство сахароварения эта стружка дала очень высокие цветности почти всех промежуточных продуктов и некоторые ненормальности в технологических процессах. Что касается брака и отсева, то, поскольку преподанные инструкцией методы по данному анализу слишком не жизненны, останавливаться на приведенных показателях считаем излишним.

В отношении потерь сахара при свеклосушении следует отметить, что по Дерюгинской свеклосушке в среднем по производству потери получены слишком малые—0,040% по весу сырой свеклы или 0,270% по весу сахара в свежей свекле; если сравнить потери сахара подекадно, то результаты представятся в следующем виде (таблица 8).

Таблица 8.

Потери сахара при свеклосушении.

Декады	I	II	III	IV	V	VI	VII	От начала производст.
1. Потери по весу сырой свеклы	—0,178	—0,149	+0,150	+0,027	—0,171	—0,060	—0,120	—0,040
2. Потери по весу сахара в сырой свекле .	—1,100	—0,910	+0,920	+0,168	—1,041	—0,370	—0,750	—0,270

Как видно из таблицы, в первые две декады, каковые нами принимаются более-менее удовлетворительными в отношении поступающего сырья и течения технологических процессов сушения, потери сахара оказались вполне нормальными для аггрегата сист. Де-Веккис'а; во второй и третьей декаде, когда в переработку начала поступать свекла ж. дор. заводских пунктов, частично порченная и значительно приморожденная, хранившаяся в более ненормальных условиях, нежели свекла на территории завода, при подсчете баланса сахара за эти декады получился плюс сахар, данное обстоятельство, при весьма тщательном отборе сухой стружки—из каждого третьего мешка

при упаковке и ежесменной проверке весов „Хронос", следует отнести за счет точности существующих методов контроля свеклосушения, а также накопления правовращающих веществ при сушении мерзлой и несколько порченной свеклы, при сравнительно удовлетворительном видимом протекании технологических процессов. Накопление правовращающих веществ подтверждено рядом исследовательских работ, проведенных в наших лабораториях, из коих наиболее характерные приводятся в таблице 9.

Таблица 9.

Определение процента содержания сахара в сухой стружке методом горячей водной дигестии и инверсионной поляризацией.

№№ по порядку	Род пробы стружки	Процент сахара методом горячей водной дигестии					Процент сахара методом инверсионной поляризац.					Разница % сахара между горячей дигестией и инверсион. поляризац.
		Навески одной и той же пробы					Навески одной и той же пробы					
		1	2	3	4	среднее	1	2	3	4	среднее	
1	Отсев через II-е сито Кноппа	62,80	62,60	62,60	62,60	62,65	61,56	61,13	61,13	61,52	61,33	—1,32
2	Отсев через I-е сито .	61,60	61,20	60,40	59,60	60,70	60,02	59,60	59,11	58,50	59,31	—1,39
3	Остаток на I-м сите . .	62,40	62,40	—	—	62,40	60,03	60,03	—	—	60,03	—2,37
4	Отсев через I-е сито .	64,00	63,60	63,20	64,00	63,70	61,94	61,03	62,55	63,16	62,17	—1,53
5	Отсев через I-е сито .	61,80	62,20	62,40	62,00	62,10	61,14	61,44	60,98	60,61	61,04	—1,06
6	Остаток на I-м сите . .	59,80	60,80	60,20	60,00	60,30	59,23	60,32	59,54	59,65	59,69	—0,61
7	Отсев через I-е сито .	67,20	66,00	67,80	66,80	66,95	—	63,88	—	64,60	64,24	—2,71

В пятой, шестой и седьмой декаде на свеклосушение, как уже было отмечено, поступала свекла от переброски из других заводов с ясными признаками порчи—замороженная и оледенелая, в результате чего, имели место целый ряд ненормальностей в технологических процессах,—несмотря на это, видимые потери сахара всетаки оказались как бы приемлемые, но если принять во внимание присутствие правовращающих веществ в сухой стружке, установленных специальными работами в этом направлении, то потери будут гораздо выше указанных; в отдельные моменты свеклосушения, за последний период производства, потери сахара при сушении превышали 1,00%.

Расход вспомогательных материалов и рабсилы на сушение приводится в таблице 10.

Подробно анализировать приводимую таблицу 10 по декадам не представляется возможным, так как на расход вспомогательных материалов и рабсилу имело влияние не только колебание суточной производительности завода, но и трудности точного учета израсходованных материалов и рабсилы посуточно—отдельно на сушение, силовую станцию и ремонт во время производства, в силу частых остановок и перестоев аггрегата; о них можно говорить только за все производство в целом и для большей ясности экономического эффекта сравнивать с затратами производства свеклосушения прошлого года, так как по количеству переработанного сырья и продолжительности производства последние два производственные года почти идентичны, хотя условия работы были несколько иные.

Расход смазочных масел на силовую станцию и сушильную машину выразился в 26,85 кгр. на 1000 м. ц., т. е. почти вдвое меньше расхода прошлого года и на 5 кгр. меньше промплана в том случае, если предположить, что 8 кгр. масла, предусмотренных по промплану, относятся к сухой свекле.

Таблица 10.

Расход вспомогательных материалов.

Род материалов	Декады							За производство 1930—31 г.	За производство 1929—30 г.
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
1. Смазочные масла на 1000 мц.:									
а) на силовую станцию .	14,32	12,31	9,84	20,43	28,35	19,50	15,16	16,88	—
б) на остальное оборуд. .	23,50	9,85	9,39	6,87	7,82	6,37	9,29	10,00	—
Всего . . .	37,82	22,16	19,23	27,30	36,17	25,87	24,45	26,85	52,650
2. Топливо в %% по весу сырой свеклы:									
а) на сушение	9,52	9,39	8,71	9,29	11,37	10,81	11,38	9,97	9,940
б) на энергию	7,05	6,43	5,18	5,98	8,00	7,09	9,67	7,04	14,230
Всего . . .	16,57	15,82	13,89	15,27	19,37	17,90	21,05	17,02	24,270
3. Диффузионные ножи на 1000 м. ц.	1,42	1,48	1,50	1,51	1,48	1,46	1,60	3,22	0,991
4. Дифуз. напильники	1,42	1,48	1,50	1,51	1,48	1,46	1,60	3,75	4,108
5. Мешки	17,29	17,21	17,17	16,90	17,12	18,21	16,97	37,02	2,380
6. Расход рабсилы на производство на 1000 м. ц. . . .	84,79	77,23	83,46	86,00	158,96	134,52	124,19	102,54	116,92
7. Расход рабсилы с перестоями и ремонтом на 1000 мц.	—	—	—	—	—	—	—	113,42	135,56

Слишком большой расход диффузионных ножей—3,25 и напильников—3,75 по сравнению с промпланом в 1,50 и прошлого года для диф. ножей в 0,991, возможно пояснить исключительно качеством поступающего сырья—волокнистой свеклой в I-м периоде работы и замороженной—во второй половине производства, а также недостаточной квалификацией ножеточей и наборщиков. Расход топлива на сушение в среднем—9,97 почти такой же, как и в прошлом году, но несколько выше коррегированного промплана—8,5%; по первоначальному промплану расход топлива предусматривался в 10,0%. Перерасход топлива на сушение об'ясняется неполным использованием тепла горячих газов, особенно во второй половине производства, когда поступала на сушение свекла с примесью значительного количества кристаллов льда, и нарушалась правильная циркуляция газов,—при устранении указанных дефектов, норма топлива на сушение будет безусловно выдержана, а при полной суточной производительности завода, пожалуй, будет ниже преподанной нормы. Расход топлива на энергию—7,04 сокращен против предыдущего года—14,23 на 50%, но всетаки является слишком большим по причинам специфических условий силовой станции, заключающихся в том, что обратный пар от двигателя „Вольф" не использовывается, а большею частью выводится наружу, в результате чего имеются значительные потери тепла, а следовательно и большой расход топлива на энергию. В будущем, при замене „Вольфа" двигателем сист. „Дизель", положение должно резко улучшиться и приблизить к расходу топлива, предусмотренному планом. Расход рабсилы выразился в 102,54 на 1000 м. ц., т. е. на 14,37 чел. меньше предыдущего года за счет, главным образом, проведенных на свеклосушке некоторых рационализаторских мероприятий; в отношении нормальной расчитанной производительности аггрегата, расход рабсилы за истекшее производство почти выдержал норму по плану.

Таблица 11.

Калькуляция себестоимости свеклосушения.

Наименование статей	Стоимость на 1 м. ц. сырой свеклы		
	За истекший 1930—31 год	По промплану 1930—31 г.	За предыд. 1929—30 г.
	В копейках		
I. Сырье.			
1) Свекла: основная стоимость, доставка свеклы—погрузка и выгрузка, приемка и хранение на заводе и ж. д. станциях и перевозка ее в бурачную	313,41	224,12	481,88
Итого сырье	313,41	224,12	481,88
II. Техническая переработка.			
1) Вспомогательные материалы:			
а) ножи диффузионные	0,78	0,38	0,16
б) напильники диффузионные	0 24	0,13	0,28
в) фрезера	0,12	0,06	—
г) масла и жиры д/механизмов в сушке и д/электростанции	0,67	0,30	1,52
д) Реактивы и лабор. посуда	0,61	0,59	1,58
е) электрические лампочки и принадл.	0,53	0,14	0,37
ж) разные материалы	0,17	0,10	1,55
Итого вспомогательные материалы	3,12	1,70	5,46
2) Топливо:			
а) Для аггрегата — стоимость мазута и его перевозка	36,67	29,32	—
б) для механич. энергии — стоимость угля разн. марок, моторной нефти и перевозка их	13,27	6,18	—
Итого по топливу	49,94	35,50	66,48
3) Труд рабочих в производстве—основ. зарплата сезонным и штатным и дополн.	15,50	11,92	21,62
4) Охрана труда	1,51	0,71	—
5) Упаковка, вывозка, взвешивание и укладка сух. стружки, включая мешки и шпагат	6,98	3,36	2,16
6) Разная работа во время производства—уборка хвостиков, отвозка шлака и др.	0,15	0,29	0,15
7) Перестои завода кроме списанных в убыток — зарплата и дополнит. расходы	2.10	—	—
Всего техническая переработка	79,30	53,48	95,87
III. Текущие ремонты.			
1) Ремонт здания свеклосушки	2,31	0.61	
2) Ремонт машин до производства	9,25	4,81	
3) „ „ во время производства	0,68	—	40,22
4) „ движимого имущества	—	—	
5) Дополнительная зарплата	3,47	0,55	
6) Страхование	1,72	2,88	1,04
7) Амортизация	61.73	26,10	79.08
Итого по п. III	79,16	34,95	120,34
IV. Накладные расходы.			
1) Зарплата служ., содерж. конторы, командировки, под'емные и др.	15,91	5,72	2,26
Заводская себестоимость	487,78	318,27	720,10

Для выявления экономического эффекта свеклосушения предлагается вниманию окончательная калькуляция себестоимости сушения за 1930/31 год и для сравнения за 1929/30 год (таблица 11).

В калькуляции ведется сравнение затрат на 1 м. ц. сырой свеклы по трем градациям: истекший 1930—31 г., промплан и 1929—30 г.; для выводов об экономическом эффекте свеклосушения сравнивать данные калькуляции исключительно с промпланом нецелесообразно, ибо имеется большая недоработка сырья за истекший год, каковая несомненно резко отразилась на выполнении промплана—поэтому, более характерно, для общей картины сопоставлять результаты калькуляции этого года с предыдущим, не только для прямых расходов, но и накладных, поскольку количество переработанной сырой свеклы за последние два года в общем итоге разнятся лишь на 6046,53 м. ц. при одинаковой почти длительности производства и перестоев. Главное внимание в калькуляции следует уделить стоимости сырья—заводская себестоимость одного м. ц. сырой свеклы определялась по промплану в 224,12 коп., а фактически затрачено—313,41 коп. против 481,88 коп. прошлого года. Если исключить стоимость сырья—фактора слишком резко колеблющегося в зависимости от разных условий, то стоимость свеклосушения со всеми накладными расходами в истекшем году выразится в 174,37 коп., в то время, как в прошлом году она была равна 238,28 коп., что составляет экономию на 1 м. ц. свеклы сырой по сравнению с прошлым годом—63,85 коп. или 26403 рубля на всю переработанную свеклу; все статьи калькуляции дают снижение против прошлого года, за исключением упаковки и вывозки сахара, а также и перестоев; увеличение стоимости упаковки об'ясняется ошибочно несписанными мешками в прошлом году, а перестои вовсе не были предусмотрены промпланом. Что касается затрат на смазочные масла, топливо и рабсилу, то, по причинам вышеуказанным, они несколько выше промплана и значительно ниже затрат прошлого года. Таким образом, имеется основание сделать вывод, что, по сравнению с предыдущим годом, производство свеклосушения истекшего года, несмотря на целый ряд ненормальностей аггрегата из-за несвоевременного его пропуска, протекало гораздо экономнее, почти при одних и тех же технических показателях; это дает право дать заключение, что при вполне нормальных условиях работы свеклосушки—экономический эффект не будет разниться от показателей техно-экономического порядка, предусмотренных промфинпланом.

Выводы.

1. Высушивание свеклы принудительной неоднократной циркуляцией рабочего газа, положенной в основу сушки Де-Веккис'а, является правильной и рациональной, как ведущая к максимальному насыщению парами рабочего газа; при условии устранения некоторых дефектов аггрегата, конструктивного порядка, затемняющих достоинство сушки, аггрегат Де-Веккис'а явится аппаратом, вполне отвечающим своему назначению.

2. Свеклосушка в истекшее производство не выполнила программных заданий почти по всем техно-экономическим показателям из-за позднего пропуска завода вследствие несвоевременного выполнения заказов по переоборудованию отдельных частей свеклосушительного аггрегата машиностроительным заводом „Большевик".

3. Химико-технологические процессы производства свеклосушения этого года следует рассматривать в двух направлениях: производство на сравнительно хорошо сохранившейся, в заводских буртах, свекле, давшее в конечном итоге, при довольно нормальном течении технологических процессов, сухую стружку сравнительно высокого качества и весьма удовлетворительные, для аггрегата данной системы, потери сахара, и производство на свекле замороженной и частично порченной, давшей резкие перебои и ненормальности в ра-

боте аггрегата, в результате чего значительная часть сухой стружки получалась карамелизованной с примесью большого количества пересушенной и сырой свеклы. Сухая стружка первого периода свеклосушения при переработке ее на сахар дала вполне удовлетворительные техно-химические показатели, ничем не отличающиеся от производства на сырой свекле этого года, сухая стружка второго периода сушения, при производстве сахароварения, вызвала ряд ненормальностей в технологических процессах, высокие цветности промежуточных и конечного продукта, высокие потери сахара в жоме, воде и общие потери, а также большой выход кормовой патоки. Таким образом, непригодность свеклосушки Де-Веккис'а для переработки замороженной свеклы очевидна, — при условии поступления в переработку сырой свеклы, сравнительно хорошо сохранившейся в буртах, проблему свеклосушения на аггрегате данной системы, в технологическом отношении, можно считать разрешенной.

4. Накопление правовращающих веществ при сушении несколько порченной свеклы, а также несовершенная точность применяемых методов контроля свеклосушения, дало во II-й и III-й декаде при подсчете баланса сахара—плюс сахар; это обстоятельство вызывает необходимость проверить существующие методы контроля свеклосушения путем постановки целого ряда исследовательских работ в научных лабораториях, а также в лабораториях свеклосушильных заводов.

5. Экономический вопрос свеклосушения в истекшую кампанию не разрешен, вследствие запоздания пропуска завода и пониженной суточной производительности завода, вследствие имевших место ненормальностей в работе аггрегата; это обстоятельство вызвало затруднение в точности учета расхода, как вспомогательных материалов, так и рабсилы — отдельно на сушение, силовую станцию и ремонт завода во время перестоев. Кроме того, имеющиеся общие установки электрической станции и паровичной, затраты по которым распределяются на песочный, рафинадный, свеклосушительный завод, на опытные установки полузаводского характера, а также на целый ряд проведенных опытов, представляют весьма серьезные затруднения для выделения затрат, относящихся исключительно на свеклосушение; тем не менее, экономический эффект истекшего производства значительно выше предыдущего пр-ва почти по всем показателям калькуляции себестоимости свеклосушения.

6. При устранении существующих дефектов конвейеров, своевременном пропуске свеклосушки в будущее производство 1931—1932 года и реорганизации силовой станции, свеклосушильный аггрегат сист. Де-Веккис'а, работающий как производственная единица, выполнит полностью промплан по всем техно-экономическим показателям и усилит техническую базу Комбината примерно на 25%.

10/VI 31 г.

Опыт сокодобывания из сухой стружки по способу холодной диффузии.

(Из лаборатории органической химии УНИС'а).

В. Э. Малиновский и Н. К. Петров.

(Предварительное сообщение).

Если для извлечения сока из свежей свеклы требуется высокая температура, убивающая клеточную протоплазму и придающая ей способность пропускать сахар, а в дальнейшем способствующая частичной коагуляции белков, то прибегание к такой температуре при сокодобывании из сушеной стружки почти ничем не оправдывается и является мало целесообразным. Ясно, что при условиях сушки и протоплазма умирает, теряя, конечно, всякую способность задерживать сахар в клетке, и коагуляция происходит.

Рассматривая под микроскопом тонкие срезы сушеной стружки Октябрьского завода, смоченные водой непосредственно перед наблюдением, мы видим прижатые к покоробленным поверхностям клеточных стенок отдельные сморщенные комочки разорванного подсушиванием на части содержимого клетки, края которых, оттопыриваясь, отходят от плоскостей стенок. И вот, вместо того, чтобы постараться извлечь сахар осторожным выщелачиванием стружки холодной водой, а все коагулировавшие вещества оставить в клетке, путем горячей диффузии достигают противоположного результата: выщелачивают из клетки возможно полнее вообще все растворимые в воде сухие вещества. Чтобы исправить эту ненормальность в существующих в настоящее время способах переработки сушеной свеклы, сообщаем некоторые данные, полученные нами при применении холодного способа сокодобывания к стружке, высушенной в Овеновской сушке Октябрьского завода.

В лаборатории диффузия изучалась в стеклянных диффузорах емкостью 1,6 л. каждый. Как загрузка, так и наполнение водой или соком производились периодически сверху, а диффузионный сок также периодически каждый раз спускался весь без остатка внизу и поступал в следующий диффузор. 100 гр. взятой для лабораторных опытов стружки состояли в среднем из 50 гр. стружки длиною от 1 см. и общей длиною 3,5 мт. и 50 гр. брака, представлявшего собой кусочки короче 1 см. и мелочь. Толщина стружки доходила до размеров 5×5 мм. Содержание сахара в ней было около 62%.

Из-за ненормально крупной стружки диффузия шла сравнительно медленно и полнота выщелачивания достигалась при условии продолжительности всего диффузионного процесса в 160 м. Хорошие результаты получались при 20-тиминутной работе отдельных диффузоров. Вот плотность соков в градусах Вх-а в начале процесса диффузии при нагрузке 25 гр. стружки на 100 кб. см. воды и продолжительности работы диффузоров по 20 м. при температуре 20° (см. табл. 1, стр. 434).

После восьмикратного выщелачивания стружки водой жом 1-го диффузора содержал 0,40% сахара по весу жома, что в пересчете на вес свеклы

Таблица 1.

Сколько раз выщелочено	Диффузоры					
	I	II	III	IV	V	VI
1	12,7	15,1	28,3	31,3	36,2	44,9
2	5,4	8,2	16,6	21,0	24,6	31,5
3	3,4	6,1	13,1	14,8	16,4	23,5
4	1,6	4,8	8,4	10,0	11,8	18,7
5	0,6	2,6	5,0	6,0	7,6	13,3
6	0,2	1,0	3,2	4,8	5,9	—
7	0,1	0,3	1,9	3,0	—	—
8	0,0	0,1	0,7	—	—	—

даст 0,32%. Колебания температуры от 18° до 23° не отражались заметно на эффекте диффузии, но уменьшение продолжительности диффузионного процесса понижало полноту выщелачивания и вело к необходимости увеличения числа диффузоров. В общем, выявилось, что при работе со стружкой означенного качества процесс выщелачивания должен протекать около 160—180 м., а увеличение „откачек" не приведет к сокращению этого времени, а понизит лишь плотность добываемого сока.

Диффузионный сок получался прозрачный, желтобурого цвета, с цветностью по Штаммеру около 40 по весу сухих веществ, и почти без пульпы. Легко фильтровался через бумагу. При применении к нему холодного способа дефекации небольшим количеством извести, а именно 0,5% ее по весу сырой свеклы, с последующей фильтрацией и сатурацией при подогревании до 40° и до щелочности 0,02—0,05, удавалось получать сатурационный сок с незначительно повышенной доброкачественностью. Повышение это не превышало 3 единиц, повышая, в среднем, доброкачественность 84 диффузионного сока до 87 сатурационного.

Опыты, проведенные на опытной станции КТИЦ'а в полузаводском масштабе, в общем, подтвердили данные, полученные в лаборатории, хотя стружка, предоставленная в наше распоряжение, была еще более крупной резки. 100 гр. стружки состояли в среднем из 75% длинных частей общей длиною 3,7 мт. и 25% мелочи, отдельные кусочки которой не достигали 1 см. длины. Толщина особенно крупной стружки была 5 × 7 мм. Сахара она содержала, в среднем, 60% по весу сухой стружки.

Необыкновенно крупная резка стружки не позволяла достигать полноты выщелачивания, сохраняя обычный темп работы. При работе 14 диффузоров станции (фактически диффузионный процесс шел в 13 диффузорах, так как 14-ый диффузор разгружался и вновь загружался в это время) в час можно было перерабатывать от 3 до 4 диффузорных загрузок при потерях в жоме и диффузионной воде в сумме около 0,7%—1,0%. Температура на диффузии колебалась в пределах 2 градусов и была в среднем 23°. Нагрузка составляла 80 кгр. на гектолитр об'ема диффузора (2 кгр. на 9 л.), а откачка большей частью 70% по весу сырой свеклы. При этих условиях плотность сока, полученного из первых 14 диффузоров, была в среднем 32° Вх., а из вторых и третьих 14 диффузоров около 24,5° Вх.

И здесь, как и при лабораторных опытах, подтвердилось, что диффузионный процесс требует своего определенного времени. При стружке еще более крупной резки на опытной станции продолжительность диффундирования пришлось соответственно увеличить до 195 м. Поставленные было опыты

с продолжительностью в 80 м. приводили к очень большим потерям, а именно до 3,0% суммарных потерь в жоме и диффузионной воде, при прочих равных условиях и даже при несколько увеличенной откачке. Следовательно, при желании работать на ненормально крупной стружке, чтобы ускорить темп работы, пришлось бы увеличить количество диффузоров.

Диффузионный сок, как и при лабораторных опытах получался прозрачный, желто-бурого цвета, с ничтожным количеством пульпы,—обстоятельство, дающее право предполагать, что на заводе при холодном способе диффузии, возможно, окажется совершенно излишней работа ловушек пульпы, если содержание мелочи в стружке не будет превышать примерно 10%. Цветность сока была ниже 40 по Штаммеру на 100 гр. сухих веществ. Взятая для опытов стружка была далеко не одинакового качества, хотя с тем же содержанием инверта в разных пробах—1,50–1,55%, и доброкачественность диффузионного сока колебалась в общем от 81,0 до 83,0. Выход жома, полученного без малейшего прессования, составлял около 80% по весу сырой свеклы в отличие от 89% жома, получаемого тоже без прессования при горячей диффузии [1]).

Таблица 2.

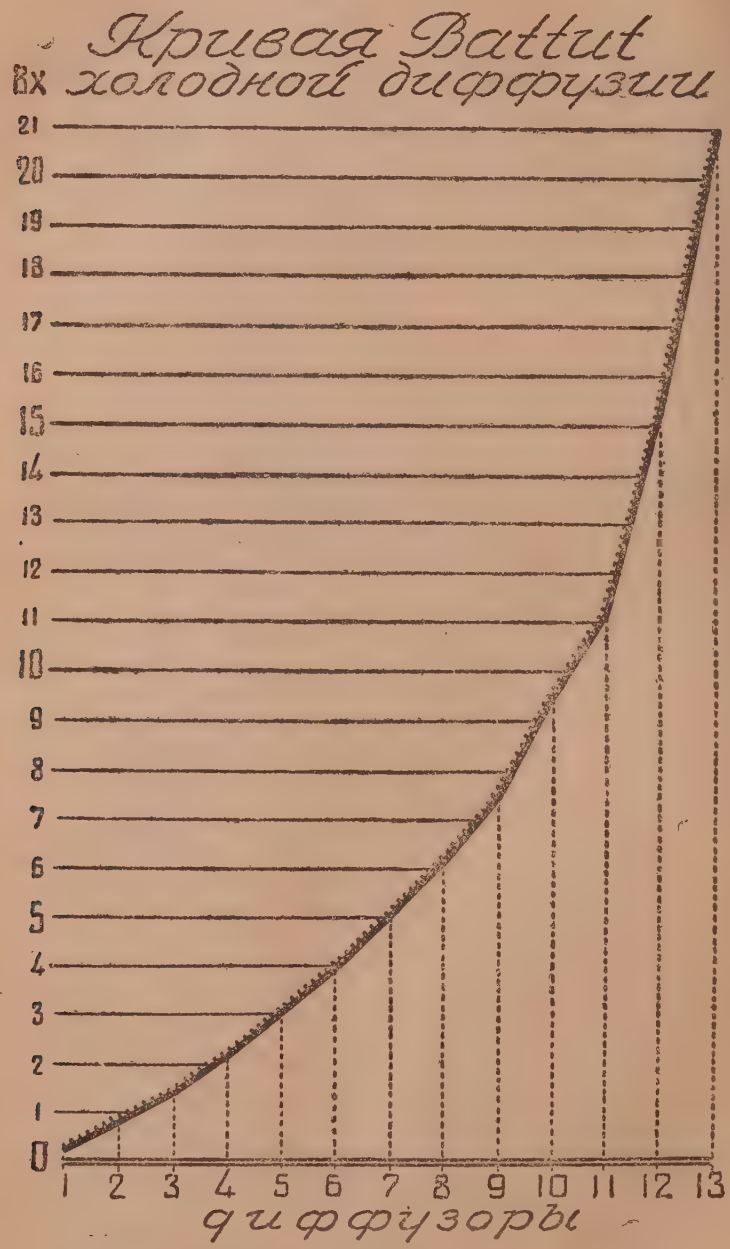
№№ опытов	Температура	Продолжит. диффуз. проц. в мин.	Диффузоров в час	Откачка в литрах на 100 кгр. сырой свеклы	Диффузион. сок			Жом		Диффуз. вода		Сумма потерь сахара на диффуз. в %	Переработка в час в кгр. сырой свеклы на гектол. об'ема диффузора	Примечание
					Брикс	Доброкач.	Цветн.	% сах. по весу сырой свеклы	Количество анализов	% сах. по весу сырой свеклы	Количество анализов			
1	20	260	3	70	32,2	81,67	—	0,80	3	0,08	3	0,88	240	Выход жома по весу сырой свеклы в 1-м и 6-м опытах был 80,5%, а в остальных опытах—80%. Выход диффуз. воды в 1-м опыте—51,4%, а в остальных 52,0%.
	20	260	3	70	26,0	—	—	0,85	2	0,08	2	0,93	240	
2	23	195	4	70	31,4	83,30	—	0,80	4	0,10	4	0,90	320	
	23	195	4	70	24,3	82,60	33,8	1,01	3	0,09	3	1,10	320	
3	24	195	4	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	24	195	4	56	26.5	80,94	39,5	1,02	4	0,09	4	1,11	320	
4	23	195	4	70	39,9	81,50	37,0	0,80	3	0,08	3	0,88	320	
	23	195	4	70	25,4	82,32	—	1,01	4	0,09	4	1,10	320	
5	23	195	4	70	30,9	81,50	30,1	—	—	0,10	1	—	320	
	23	195	4	70	24,9	82,30	36,2	0,92	4	0,11	4	1,03	320	
	24	195	4	70	23,4	82,9	—	0,86	2	0,08	2	0,94	320	
6	22	260	3	70	32,7	81,3	34,6	0,61	3	0,05	3	0,66	240	
	23	260	3	70	24,2	81,0	—	0,64	6	0,12	6	0,76	240	

Для определения сахара в жоме и диффузионной воде отбирались средние пробы обыкновенно из каждого 3-го или 4-го диффузора, а в 6-м опыте из каждого 2-го диффузора. Данные 1-го диффузионного цикла (первые 14 диффузоров) мало показательны, потому что первоначальное выщелачивание в каждом опыте велось чистой водой, следующие же цифры 2-го и 3-го ряда отдельного опыта соответствуют данным, полученным при исследовании 2-го и 3-го диффузионного цикла и дают правильную картину диффузионного процесса. В 3-ем опыте 1-ый диффузионный цикл не исследовался.

В последних двух опытах циркуляция сока велась исключительно сверху вниз, тогда как в первых четырех сок проходил батарею, поступая в диффу-

[1]) Наук. Зап., т. XI, в. 1—2, 187.

зоры попеременно то сверху вниз, то снизу вверх, как это принято иногда делать при горячей диффузии. Как видно из приведенных цифр, исправление порядка циркуляции сока имело последствием уменьшение потерь на диффузии приблизительно на 0,15% по весу сырой свеклы.



Одновременное определение плотности сока во всех диффузорах в градусах Вх'а дает характерную кривую хода процесса обессахаривания сушеной стружки способом холодной диффузии.

В заводских условиях при большом об'еме диффузоров (об'ем диффузора опытной ст. КТИЦ'а—9 л.), а следовательно, при более длинном пути, проходимом диффузионным соком, потери на диффузии значительно уменьшатся. При холодной диффузии остается, несомненно, еще возможность повысить плотность сока путем некоторого увеличения нагрузки, так как в этом случае не происходит того чрезмерного разбухания стружки, какое имеет место при горячей диффузии, и об'ем жома, как и вес его составляют приблизительно 8/9 этих величин при горячей диффузии. Последнее обстоятельство позволит увеличить нагрузку, найденную УНИС'ом оптимальной для горячей диффузии в 75—80 кгр. [1]), до 90 кгр., а это даст при той же откачке увеличение плотности сока до 27°—28° Вх'а, т. е. увеличит производительность батареи на 12%.

К тому же, при холодной диффузии отпадает нужда в калоризаторах, представляющих собой вместе с коммуникационной линией в этом случае лишь мертвое пространство и понижающих только плотность проходящего через них сока. С устранением их, при прочих равных условиях, плотность его еще повысится.

Как известно, в Eynsham при хорошей стружке завод работает на сушеной свекле с нагрузкой в 100 кгр. даже при горячей диффузии [2]), а это значит, что при холодной диффузии и при хорошей свекле нормальной резки, нагрузка в 100 кгр. не будет еще максимальной и можно предполагать, что производительность батареи, с увеличением скорости диффузионного процесса и понижением потерь, достигнет цифры примерно 500—600 кгр. на гектол. Тогда очевидно, можно будет, не увеличивая откачки, повысить плотность сока. Ясно, что при выборе путей к увеличению производительности диффузионной батареи рациональнее остановиться на нормальной стружке более мелкой резки, т. е. двойной длины (10—14 мт.), чем увеличивать количество диффузоров.

Как известно, 14-тидиффузорная батарея Октябрьского завода при горячем способе работы в лучшем случае могла переработать в час около 360—390 кгр. сушеной свеклы на 1 гектол об'ема диффузора и была лишена возможности работать на стружке нормальной резки из-за того, что при высокой температуре такая стружка, разбухая и давая громадный процент пульпы, задерживает циркуляцию сока на диффузии и забивает ею ловушки [3]).

Обработка диффузионного сока, получаемого при холодной диффузии, значительно легче и проще, чем обработка сока горячей диффузии. Хотя в этом случае, как и при горячей диффузии, придется вероятно затрачивать около 2% извести по весу сырой свеклы, но эффект очистки при этом получится значительно выше. Даже 0,25% CaO дают прозрачный сок без всяких следов опалесценции, но доброкачественность при этом повышается лишь незначительно, не превышая 1, увеличение же извести до 2% повышает доброкачественность приблизительно на 3 единицы.

Не желая, с одной стороны, разрушать инвертного сахара, как ценной составной части кормовой патоки, а с другой стороны, стремясь полнее осадить органические кислоты, кальциевые соли которых менее растворимы при низкой температуре, первую дефокосатурацию мы производили на-холоду, а вторую, имевшую целью осаждение кислот, кальциевые соли которых менее растворимы при высокой температуре и, главным образом, осаждение коагулирующих веществ, мы производили незначительным количеством извести при коротком подогреве до 90°.

Сравнивая эффекты очистки 1-ой холодной и 2-ой горячей дефеко-сатурации, мы замечаем, что последняя в некоторых случаях (оп. 5-й и 7-й) не

---

[1]) Наук. Зап., т. XI, в. 1—2, 187.
[2]) Ж. 1929, III, 779; Н. З., т. XI, в. 3, 233.
[3]) Наук. Зап., т. XI, в. 1—2, 181.

только не дает положительного эффекта, а даже приводит к понижению доброкачественности сока, достигнутой при 1-й дефеко-сатурации, тогда как холодная дефеко-сатурация во всех случаях повышает доброкачественность диффузионного сока. Явление понижения доброкачественности сока при горячей дефеко-сатурации недавно отмечено при опытах по переработке сушеной свеклы, проведенных УНИС'ом под руководством проф. И. Б. Минца [1]), где применялась исключительно горячая дефеко-сатурация. Об'яснить его, как это делают авторы этих опытов, результатом разрушения инверта и накоплением кальциевых солей, получающихся при нейтрализации естественной кислотности в данном случае никак нельзя, так как диффузионный сок уже прошел 1-ую дефеко-сатурацию, где подвергся обработке большим излишком извести и при щелочности 0,10 повысил доброкачественность приблизительно на 2 единицы. Быть может, выяснение этого явления будет решающим при окончательной выработке способа очистки диффузионного сока.

Необходимо отметить, что как при 1-ой, так и 2-ой дефеко-сатурации сока совершенно не пенились, работа на фильтр-прессах проходила легко и быстро. После второй сатурации получается блестяще-прозрачный сок вишневого цвета, не нуждающийся в обработке кизельгуром, сернистым газом и последующих фильтрациях, как этого требует сок, получаемый из сушеной свеклы при горячем способе диффузии [2]). Сок этот сразу поступает на выпарку, где выпаривается без всякого пенения, а затем, после фильтрации через механический фильтр, в вакуум-аппарат, где уваривается спокойно и быстро, тоже совершенно не пенясь, на утфель 1-й кристаллизации.

[1]) Наук. Зап., т. XI, в. 1—2, 188.
[2]) Наук. Зап., т. XI, в. 1—2, 181.

Обработка диф

№ № опытов	Диффузионный сок			1-ая дефеко-сатурация								
				Дефекация			Сатурация					
	Вх.	Доброкач.	Цветн.	Температ.	% CaO	Продолжит. в мин.	Температ.	До щелочи.	Продолжит. в мин.	Вх.	Доброкач.	Эффект очистки
1 . . .	31,4	83,30	—	24	0,25	30	24	0,01	2	30,2	84,30	+ 1,00
2 . . .	24,3	82,60	33,8	24	0,25	30	24	0,01	2	23,4	83,0	+ 0,40
3 . . .	26,5	80,94	39,5	25	0,25	30	25	0,02	2	25,8	81,43	+ 0,49
4 . . .	32,2	81,67	—	20	1,0	30	21	0,02	5	29,6	83,11	+ 1,44
5 . . .	29,9	81 50	37	24	0,5	15	40	0,10	4	—	83,60	+ 2,10
6 . . .	25,4	82,32	—	24	1,0	15	40	0,10	5	—	83,75	+ 1,43
7 . . .	30,9	81,50	30,1	23	1,0	15	40	0,10	6	—	83,20	+ 1,70
8 . . .	24,9	82,30	36,2	23	2,0	15	40	0,10	10	—	84,90	+ 2,60
9 . . .	23,4	82,90	—	23	3,0	15	40	0,10	15	—	85,70	+ 2,80
10 . . .	32,7	81,30	34,6	24	1,0	15	40	0,10	6	—	82,90	+ 1,60

Интересно, что при том способе двойной обработки диффузионного сока, на котором мы пока остановились, и при оставлении щелочности 0,02% CaO, после выпаривания получается сироп, почти не нуждающийся в фильтрации. При опыте уваривания его и без фильтрации мы получили совершенно „не клейкий" утфель, давший при обычном центрофугировании „белый" рассыпчатый сахар с очень незначительной желтоватой окраской.

Способ обработки диффузионного сока, получаемого при холодной диффузии, намечен нами лишь ориентировочно, но приводимые нами предварительные данные интересны, по нашему мнению, уже теперь, поскольку они характеризуют качества сока, добываемого путем холодного способа.

В общем, применение способа холодной диффузии приведет к сокращению производственного процесса и некоторому упрощению заводского оборудования. Отпадает необходимость нагрева как всей батареи, заключающей в себе не только диффузионный сок, но и весь жом, так и сока на его пути до 2-й дефеко-сатурации и применения осветлителей и абсорбентов. Так как сока не пенятся, выпарка и варка значительно ускоряют свою работу. Из оборудования становятся лишними: калоризаторы с коммуникацией, решоферы и, возможно, ловушка пульпы.

После тех затруднений на диффузии и при обработке сока, к каким привел горячий способ диффузии, перечисленные преимущества холодной диффузии приводят к убеждению, что она будет введена в заводскую практику в ближайшее же время и ускорит окончательное разрешение проблемы переработки сушеной свеклы.

В заключение выражаем благодарность товарищам В. П. Белевич и М. С. Плахотнику за их помощь при выполнении аналитической части работы при опытах на опытной станции, а также зав. станции С. В. Чепыго за его содействие при организации работы самой станции.

Таблица 3.

фузионного сока

Дефекация			2-ая дефеко-сатурация						Общий эффект очистки
			Сатурация						
Температ.	% CaO	Продолжит. в мин.	Температ.	До щелочн.	Продолжит. в мин.	Вх.	Доброкачествен.	Эффект очистки	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	80	0,02	2	28,5	82.00	— 1,60	+ 0,50
—	—	—	80	0,02	0.5	23,0	84.48	+ 0,73	+ 2,16
70—90	0,2	5	90	0,02	2	27,0	82.10	— 1,10	+ 0,60
70—90	0,2	5	90	0,02	2	20,4	86,20	+ 1,30	+ 3,90
70—90	0,2	5	90	0,02	2	18,8	86.10	+ 0,40	+ 3.20
70—90	0,2	5	90	0,02	2	26,9	84.20	+ 1,30	+ 2,90

Das kalte Diffusionsverfahren bei der Verarbeitung der getrockneten Schnitzel.

Dipl.-ing. W. Malinowsky und N. Petrow.

(Ausd. Lab. für Org. Chemie des Ukr. Forschungsinstituts für Zuckerindustrie).

Zusammenfassung.

1. Das heisse Diffusionsverfahren bei der Verarbeitung der getrockneten Rübenschnitzel, wo das Protoplasma schon getötet ist, hat kaum einen Grund unter sich, weil dadurch die beim Trocknen ausgefällten schwer löslichen in kaltem Wasser Stoffe und in erster Linie die Kolloide teilweise wieder gelöst und in den Saft mitgerissen werden.

2. Der Diffusionsprocess verläuft ganzglatt bei der Temperatur etwa 18°, wenn verauch einige Verlangsammung, die doch durch die Verkleinerung des Scnuittes sich beseitigen lässt, zu konstatieren war.

3. Beim Anwenden der Schnitzel ganz anormal grossen Schnittes 5—7 Meter Länge die Zuckerverbuste beim Diffusionsprocess, der dadurch auch ganz anormal ver langsamt werden müsste bis auf 3 – 4 Diffusore pro 1 Stunde, betrugen im Ganzen 0,7% vom Rübengewicht.

4. Bei dem kalten Diffusionsverfahren bekommt man einen ganz durchsichtigen gelb gefärbten Saft mit Färbung etwa 35° nach Stammer und bloss mit geringen Spuren der Pulpe.

5. Die Bearbeitung dieses Saftes, der kaum durch einen Pulpenfänger gereinigt zu werden braucht, lässt sich ziemlich vereinfachen. Schon die fast vollständige Abwesenheit der Kolloide macht ganz entbehrlich die Anwendung der absorbierenden Stoffe, ungefähr so besteht es auch mit den entfärbenden Stoffen.

6. Wie die Laboratoriumsversuche, so auch die Arbeit in halbfabrikmässigem Umfang in der Versuchsstation, zeigen, dass auf dem Wege zum Weisszucker bloss 2 und höchstens 3 Filtrationen nötig sind. Die erst in Absicht gestellte zweiphasige Defeko-Saturation bewirkte die Erhöhung des Reinheitsquotients auf etwa 3 Einheiten.

Уменьшение количества увариваемого утфеля при центрофугально-прессовом методе рафинирования сахара.

Инж. И. Ф. Зеликман.

При получении сахара из рафинадного утфеля по так называемому центрофугально-прессовому способу пробеливание утфельной массы, поступающей в центрофуги из мешалок-кристаллизаторов, обычно осуществляется либо водой [1]), либо водой и клерсом [2]), либо водой, клерсом и паром [3]).

На Корюковском рафинадном заводе, в течение 3-х последних лет являвшемся единственным в СССР, выпускавшим прессованный рафинад, пробеливание применявшегося для этой цели относительно хорошего качества 2-го рафинадного утфеля [4]) производилось 2,5% — 4,5% воды и, кроме того, 1,2% — 2% заливочного клерса (по весу утфеля). Количество последнего при этом совершенно не обеспечивало полного вытеснения им предыдущего оттека. Для удаления из пробеливаемой массы всего сахарного раствора, образовавшегося при заливке водой, для „засушивания" в прессованном рафинаде одного лишь заливочного клерса, расход последнего должен был бы составить не менее 4,5 — 5% по весу утфеля [5]).

В указанных условиях — при пробеливании водой и клерсом — выход пробеленного песка (так наз. „кашки") на Корюковском заводе в редких случаях превышал 55%, — цифры, в пределах которой колеблется выход „кашки" на заводах Западной Европы [1]), — часто опускаясь значительно ниже указанной величины [6]). В связи с малым процентом пробеленной „кашки" и общий выход прессованного рафинада, в процентах по весу сваренного

---

[1]) Е. Г. Шульц: „Рафинирование сахара на заводах Западной Европы", Москва, 1927, 99.

[2]) W. Credinger: „Die Raffination des Zuckers",—Wien und Leipzig, 1909, стр. 140.

[3]) А. И. Шишакин. Производство литого прессованного рафинада: „Труды I Научно-Техн. совещания по рафинадному производству", Москва, 1929, 213.

[4]) При работе по рациональной технологической схеме с двумя рафинадными утфелями.

[5]) Влажность пробеленной кашки, поступающей на прессование, составляет обычно 2,5%. Количество клерса, которое могло бы обеспечить такую влажность, при плотности его в 70,3° Бр., достигает, в процентах по весу кашки

$$\frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 70{,}3} = 8{,}8\%$$

В процентах по утфелю, если считать выход кашки равным 55%, это составит

$$\frac{8{,}8 \cdot 55}{100} = 4{,}8\%.$$

Такой величины достигал расход клерса при пробеливании также и водой и паром на Тульском рафинадном заводе (4,7%; А. Шишакин, „Труды I Н.-Т. С.," 1929, 213).

[6]) М. Нахманович и І. Зелікман. „Наслідки з роботи на цукрорафінарні за технологічною схемою з двома рафінадними цукромасами", Н. З., т. IX, вып. I, стр. 62.

утфеля, при работе по центрофугально-прессовому способу, неизбежно получался весьма небольшим. В среднем за производство 1928 1929 г. по Корюковскому заводу он составил 44,1%, а за производство 1929 1930 г., при увеличении производительности завода без одновременного расширения кристаллизационной станции, — даже 41,1%.

Как известно, при так наз. литом прессованном рафинаде из „кашки", полученной при измельчении голов, пробеленных заливочным клерсом на столах светлых сушек, — выход его из утфеля оказывается значительно бо́льшим. Так, по данным А. И. Шишакина [1]), выход литого прессованного рафинада на Тульском заводе достигал 63,3% в то время, как для прессованного из „кашки", пробеленной в центрофугах, эта цифра не превышала 39%. Основную роль здесь, очевидно, играли потери при пробеливании, составлявшие в центрофуге 58,6%, а на столах светлых сушек — 30%.

Чем обусловливается значительное снижение выхода пробеленного сахара при пробеливании на центрофугах? Помимо возможной при сопоставляемых методах разности в плотности уваренного утфеля и в температуре его пробеливания [2]), разности, устранение которой не должно встречать серьезных технических трудностей, выход „кашки" из центрофуг снижается за счет растворения сахара пробеливающей водой. Поэтому пробеливание в центрофуге без одновременного растворения сахара, методом, применяющимся на столах, очевидно, приведет к заметному повышению выхода сахара из утфельной массы. Таким образом, с указанной точки зрения, рациональной явилась бы полная замена всего пробеливающего материала одним лишь заливочным клерсом.

Сама по себе возможность пробеливания без воды, одним лишь клерсом, без ухудшения качества получаемого при этом сахара, может, повидимому, не вызывать сомнений: даже при работе с сахаром-сырцом, по сообщению Herzfeld'a, Brendel'я и Hoffmann [3]), при замене двух кб. см. пробеливающей воды 25-ью кб. см. клерса не было различия в цветности пробеленного сахара. Таким образом, получение стандартного качества „кашки" без применения воды должно быть обеспечено лишь применением этого клерса в необходимом количестве.

В целях испытания практических условий пробеливания второго рафинадного утфеля в центрофугах одним лишь заливочным клерсом, для выяснения, в частности, вопроса о потребном количестве этого клерса, нами в производство 1930/1931 года на Корюковском заводе были поставлены соответствующие опыты.

После ряда ориентировочных наблюдений, подтвердивших возможность получения таким путем „кашки" обычного качества, а также выявивших пределы количества затрачиваемого при этом пробеливающего материала, были поставлены дальнейшие опыты с полным учетом количества и качества получавшихся продуктов.

В таблице 1 приведены данные трех опытов параллельного пробеливания утфеля одной вари, с одной стороны обычными заводскими методами, с другой — без применения воды, с дачей неохлажденного заливочного клерса (температуры в 65 — 67°).

Расход клерса составил от 9 до 14,3%. При небольших отклонениях в содержании влаги в „кашке" (0,3% в ту и другую сторону), при качестве отбеленного сахара, которое, судя по результатам определения цветности, во

---

[1]) Производство литого прессованного рафинада, „Труды I Научно-Техн. Совещ. по раф. производству", Москва, 1929, 213.

[2]) По данным А. И. Шишакина, на Тульском заводе брикс утфеля, заливавшегося в мешалку, составлял 88,5 вместо 90 для литого; охлаждение в мешалке продолжалось 2—3 часа, а в формах — 8 час.

[3]) Z., 1925, LXXV, 619.

Таблица 1.

	Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.
Брикс утфеля	89,1		88,6		88,8	
Цветность утфеля—°Шт.	2,25		1,7		2,4	
Дано воды при пробеливании (% по весу утфеля)	2,4	—	2,9	—	3,1	—
Дано клерса (% от утфеля)	1,2	9,0	1,2	10,0	1,5	14,3
Цветность пробеленной „кашки"—°Шт.	0,32	0,22	0,32	0,32	0,28	0,23
Влажность „кашки"	1,91	2,18	2,45	2,12	2,66	2,35
Выход пробеленной „кашки"—% по весу утфеля	**53,2**	**58,1**	**58,9**	**65,0**	**56,2**	**60,7**

всяком случае не уступает обычному, — пробеливание клерсом, как и следовало ожидать, дало значительное увеличение выхода рафинада из утфеля:

в опыте № 1 на $58{,}1 - 53{,}2 = 4{,}9\%$ по весу утфеля
„ № 2 „ $65{,}0 - 58{,}9 = 6{,}1\%$ „ „ „
„ № 3 „ $60{,}7 - 56{,}2 = 4{,}5\%$ „ „ „

Полученные величины интересно сопоставить с результатами теоретического подсчета, который может быть сделан по данным опытов.

Если принять, на основании практических данных, что плотность светлого оттека (раствора, получаемого в центрофуге при обработке сахара водой) составляет $\sim 73^0$ Бр., то отказ от дачи воды должен был следующим образом повысить выход сахара из утфеля:

$$\text{в опыте № 1 на } \frac{2{,}4.73}{100-73} = 6{,}5\%$$

$$\text{в опыте № 2 на } \frac{2{,}9.73}{27} = 7{,}8\%$$

$$\text{в опыте № 3 на } \frac{3{,}1.73}{27} = 8{,}4\%$$

За счет повышенной температуры клерса, при которой последний, не будучи насыщен, способен дополнительно растворить некоторое количество кристаллического сахара, фактическое повышение выхода „кашки" из утфеля оказалось несколько ниже вычисленного. При дальнейших опытах пробеливания обычным охлажденным клерсом, — температуры 38 — 39°, — это явление не имело места (табл. 2 на стр. 444).

Увеличение выхода составило:

	Опыт № 4	Опыт № 5
фактическое	12,3	12,7
вычисленное	12,7	8,9

Расход клерса оказался при этом в таких же пределах, как и при предыдущих опытах.

Таблица 2.

	Опыт № 4		Опыт № 5	
	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.
Брикс утфеля	87,8		88,4	
Цветность утфеля—° Шт.	2,3		1,5	
Дано воды при пробеливании (% по весу утфеля)	4,7	—	3,3	—
Дано клерса (% от утфеля)	1,4	10,8	1,2	12,4
Цветность пробеленной „кашки"—° Шт.	—	—	0,24	0,23
Влажность „кашки"	2,47	2,16	2,52	2,36
Выход пробеленной „кашки"—% по весу утфеля).	**52,1**	**64,4**	**50,5**	**63,2**

Средние данные по всем пяти опытам таковы:

1) расход воды при обычной работе . . . 3,3% (от 2,4 до 4,7)
2) „ клерса „ „ „ . . . 1,3% (от 1,2 до 1,5)
3) „ заливочного клерса при опытном пробеливании без воды . . . . . 11,3% (от 9,0 до 14,3)
4) содержание воды в этом клерсе (при Бр. = 70,3) . . . . . 3,35% (от 2,7 до 4,25)
4) содержание в нем сахара . . . . . 7,95% (от 7,3 до 10,0)
5) фактическое повышение выхода . . . . 8,1% (от 4,5 до 12,7).

Наблюдавшееся в проведенных опытах среднее повышение выхода „кашки" на 8,1%, — от 54,2% при рядовой заводской работе до 62,3% при пробеливании без применения воды, — показывает, что в последнем случае необходимое количество утфельной массы составит:

$$\frac{54{,}2}{62{,}3}\,100 = 87\%$$

от начального, т. е. снизится на 13%.

Такое снижение количества утфеля приведет к снижению на 13 же процентов и количества фильтрованного сиропа, поступающего на уваривание этого утфеля.

Приведенные ранее средние результаты показывают также, что в условиях опытов клерс, затрачивавшийся для получения обычного качества пробеленной кашки, содержал столько же воды (3,35% по весу утфеля), сколько ее затрачивалось для целей пробеливания при рядовой заводской работе. В таком случае, при переходе от пробеливания водой (3,3%) и малым количеством клерса (1,5%) к пробеливанию одним лишь заливочным клерсом, если при этом количество последнего не превысит полученного в условиях опыта (10 — 12%), возможно сохранение неизменным как качества, так и количества получающихся оттеков. Это положение, в общем, подтверждается и данными проведенных опытов (табл. 3).

Если бы, однако, в условиях рядовой заводской работы потребное количество заливочного клерса заметно возросло, то в таком случае встал бы вопрос об использовании светлого оттека на клеровке не второго рафинадного сиропа, а первого.

Таблица 3.

№№ опытов	1		2		3		4		5		Средн.	
	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.	Обычн.	Опытн.	Обычн	Опытн.
Цветность оттека I . .	5.7	5,0	4,5	4,4	5,2	4,9	—	—	2,9	2,9	4,6	4,3
„ „ II . .	5,0	3,4	3,2	2,8	3,4	3,1	—	—	2,0	2,2	3,4	2,9
Содержание редуцирующих веществ в %-х инвертного сахара в оттеке I . .	0,38	0,30	0,35	0,35	0,40	0,28	—	—	0,51	0,60	0,41	0,40
Тоже „ „ II . .	—	—	0,21	0,19	0,21	0,19	—	—	0,24	0,26	0,22	0,21
Общее количество оттеков—% по утфелю .	50,4	50,9	45,1	44,9	47,7	53,6	54,2	46,4	54,0	49,0	50,3	49,0

Выводы.

1. Опыты, поставленные в малом масштабе в заводских условиях, подтвердили возможность пробеливания второго рафинадного утфеля (на заводе, работающем по рациональной технологической схеме с двумя рафинадными утфелями) без применения воды, помощью одного лишь заливочного клерса.

2. Расход этого клерса при работе с высококачественным вторым рафинадным утфелем может быть эквивалентен количеству обычно затрачиваемой пробеливающей воды, и может составить 10 — 12% по весу такого утфеля [1]). Следует отметить, что это количество в 2 — 2,5 раза превосходит то количество клерса, какое оставляется в прессуемой „кашке“ (4,5 — 5%), но в то же время оказывается в ∾3 раза меньше того, какое обычно расходуется на пробеливание такого же утфеля на столах светлых сушек.

3. Пробеливанием утфеля без применения воды достигается значительное увеличение выхода „кашки“ (в условиях проведенных наблюдений, в среднем, на 8%, в отдельных случаях на 12% по весу утфеля или на 15 — 22% по весу „кашки“), что, в свою очередь, снижает количество увариваемого утфеля (в среднем по 5-ти опытам — на 13% от обычного).

4. Количество, а также и условия переработки получающихся при этом оттеков, по данным опытов, могут, в общем, не подвергаться изменениям.

5. Необходимость фильтрации дополнительного количества заливочного клерса (10% — 12% по весу утфеля) в условиях опытов полностью компенсировалась снижением количества фильтрующегося рафинадного сиропа (на 13% от его обычного количества).

В связи с теми преимуществами, которые может дать значительное увеличение выхода сахара из утфеля и обусловливаемое этим уменьшение количества выпариваемой воды, необходимо в предстоящее производство испытать в более широком заводском масштабе пробеливание клерсом без применения воды второго и, в особенности, первого рафинадных утфелей, дающих „кашку“ для центрофугально-прессового рафинада.

---

[1]) Также и по данным A. Hinze („Die Weisszucker-Herstellung in den Rübenzucker-fabriken“, Магдебург, 1925, стр. 194) при хороших утфелях „кашка“ для прессования может быть получена в центрофугах при затрате 10 — 13% заливочного клерса.

Verringerung der zu verkochenden Füllmassenmenge bei Anwendung des Zentrifugen-Pressverfahrens für das Raffinieren von Zucker.

Von I. F. Selikmann.

Zusammenfassung.

Zwecks Steigerung der Ausbeute an festigem Produkt beim Zentrifugen-Pressverfahren der Raffination wurden Versuche mit Decken der Raffinadefüllmasse II in Zentrifugen ohne Anwendung von Wasser, nur mit Hilfe von Deckkläre vorgenommen.

Statt durchschnittlich 3,3% Wasser wurde dabei nach dem Füllmassengewicht 10 — 12% Deckkläre aufgewendet. Die Ausbeute an entfärbtem Zucker (an „Mehl") stieg im Mittel um 8%, in einigen Fällen sogar um 12% vom Füllmassengewicht.

Die Qualität des fertigen Produkts blieb dabei unverändert.

К проблеме замены диффузии прессовым способом.

(Лаборатория свеклосахарного производства УНИС'а).

Проф. И. Б. Минц и инж.-техн. Б. Э. Красильщиков.

Сообщение 1-ое.

В истории развития техники мы нередко встречаемся с таким положением, что какой-либо способ работы, признанный при данном состоянии экономики и техники непригодным, вызывает снова к себе интерес при изменившихся условиях и становится выгодным. В качестве примера мы можем указать на свеклосушение. Так, по имеющимся литературным данным, метод свеклосушения был предложен Schützenbach'ом в 1837 г. [1]). По другим сведениям, завод Tlumacz в 1835 г. перерабатывал сушеную свеклу, доставлявшуюся из свеклосушильных отделений [2]). Между тем понадобилось свыше 90 лет, чтобы проблема свеклосушения, вследствие изменившихся экономических условий развития сахарной промышленности, и благодаря успехам самой техники свеклосушения, начала приковывать к себе внимание и получила права гражданства.

В таком же положении, по нашему мнению, находится прессовой способ получения сока из свеклы. Как известно, сахарная промышленность зародилась на прессовом способе сокодобывания, при чем до 1856 года мязгу отжимали на гидравлических прессах, а после стали применять вальцевые прессы. Предложенный в 1865 г. Робертом диффузионный способ сокодобывания произвел переворот в технике производства сахара, и пресса стали быстро вытесняться новым способом. По данным проф. М. Зуева [3]), в Германии из общего числа сахарных заводов имели диффузию: в 1871 г.—16,7%, в 1875 г.—47,3% и в 1880 г. уже 92,8%.

Так же быстро прессовой способ был вытеснен диффузионным и на наших сахарных заводах. Так, в производство 1870—71 г. было заводов с диффузией всего 6% из общего числа заводов, в 1876—77—31%, в 1881—82—72%, а в 1884—85 г.—92%.

Н. Харкевич [4]), участвовавший в комиссии, производившей в 1872 г. опыты на диффузии в Тальновском и Ольшанском заводах, отметил преимущества нового способа сокодобывания. При работе по диффузионному способу, говорит он, получается „экономия механической силы, вдвое меньшая. Стоимость всех принадлежностей и сокращение числа рабочих, по крайней мере, в четыре раза... Наконец, диффузия не только выгодное, но и гуманное дело в отношении к рабочим, потому что едва ли есть что-нибудь несноснее и грязнее наряжения прессов; только разными приманками, а иногда и просто силой, можно заставить рабочих копаться 12 часов сряду в полу-

---

[1]) Tsch. LIII, 1929, 629.
[2]) Tsch. LIV, 1929, 64.
[3]) Энциклопедия свеклосахарного производства, том I.
[4]) Зап. 1872, 257.

жидкой, часто холодной до замерзания, мязге; и уничтожение подобной каторжной работы можно считать для них истинным благодеянием".

При таких условиях диффузия Роберта быстро завоевала мировое свеклосахарное производство. Однако, уже с начала настоящего столетия стали вырисовываться присущие диффузионному способу сокодобывания отрицательные стороны, из которых главнейшие следующие:

1. Большое количество сточных вод (диффузионная + жомовая свыше 150% по весу свеклы), требующих наличия полей орошения или дорого стоющих очистительных сооружений.

2. Большой расход воды—до 250% по весу свеклы.

3. Большое количество сырого жома с незначительным содержанием сухих веществ.

4. Необходимость получения свекловичной стружки высокого качества, что требует наличия хороших резок, соответствующих диффузионных ножей и проч.

5. Периодичность процесса, громоздкость и сложность оборудования, сравнительно большая емкость аппаратуры и большая продолжительность пребывания в ней сока.

Перечисленные обстоятельства, как известно, заставляют техническую мысль упорно стремиться к выработке такого способа сокодобывания, который был бы свободен от всех этих недостатков. Однако, почти все попытки, сделанные до сих пор в этом направлении, оказались тщетными, и имеющиеся в настоящее время на некоторых заводах установки разного рода „непрерывных диффузий" не могут претендовать на широкое распространение и не разрешают данной проблемы.

В поисках более совершенного способа сокодобывания естественно было обратиться к использованию и к ревизии старого прессового способа. Само собою разумеется, мрачная каторжная обстановка, нарисованная Н. Харкевичем, должна будет оставаться лишь, как предание старины. В совершенно другом виде можно представить осуществление прессового способа сокодобывания, при современном состоянии техники. Ручные, периодически работающие вальцевые пресса, конечно, должны быть заменены непрерывно действующими прессами типа Бромберга или др., обслуживание коих, быть может, окажется гораздо легче, чем обслуживание даже нашей обычной диффузионной батареи.

Между прочим, непрерывно действующие вальцевые пресса для отжимания свекловичного сока появились еще в середине прошлого столетия во Франции, и первые подобные пресса системы Лебе были установлены в 1874 г. на Орловецком сахарном заводе.

В отношении расхода рабочей силы также может получиться как раз обратное явление. В то время как обслуживание диффузии требует сравнительно большого расхода людей, для наблюдения за работой непрерывных прессов потребуется минимальное количество рабочих. Большой расход механической силы прессовой установки, по сравнению с диффузионной, при современном рациональном построении схемы паросилового хозяйства сахзавода с котлами высокого давления, не имеет существенного значения.

Серьезным возражением против прессового способа сокодобывания обычно выдвигают то обстоятельство, что отжатый сок имеет более низкую доброкачественность, чем диффузионный, так как в процессе осмоза на диффузии сок подвергается некоторой очистке, главным образом, в том смысле, что часть органических несахаров остается в клетке.

Но, с другой стороны, длительное соприкосновение стружки с соком в диффузионной батарее приводит в результате к некоторому ухудшению качества сока; при прессовом же способе процесс мацерации протекает несравненно быстрее. Нередки случаи, когда эффект очистки на диффузии, в лучшем случае, выражается ничтожной величиной, лежащей в пределах

точности определения. Так, например, еще по данным K. Stammer'a [1]), истинная доброкачественность диффузионного сока оказалась в среднем из 4 опытов на 1,9 ниже истинной доброкачественности прессового сока. Но, конечно, больший интерес представляет сравнение качества сатурационных соков, получаемых из прессового и диффузионного соков, так как их эффекты очистки могут быть совершенно различны. При соответствующем способе очистки содержащиеся в прессовом соке в большем количестве, чем в диффузионном соке, белковые вещества, обрывки клеток и прочие коллоиды будут предварительно скоагулированы и, таким образом, не ухудшат качества сока. Помощь в данном вопросе, несомненно, сумеет оказать коллоидная химия, начинающая завоевывать себе почетное место в химии очистки сахарных соков.

Большое преимущество прессового способа перед диффузионным заключается, во-первых, в полном отсутствии сточных вод, а во-вторых, в получении жома в отжатом виде. Как уже было указано, предложенные до сих пор методы работы на диффузии без сточных вод не получили распространения. При наших же настоящих условиях главным злом диффузии является получение колоссальных количеств жома, представляющих для многих заводов истинное бедствие.

Сушение обычного сырого жома требует специальных дорогостоющих импортных установок и большого расхода топлива. Отходящими газами можно высушить всего около $^1/_3$ из общего количества жома, при чем после предварительного прессования, но при прессовании жома значительная часть питательных веществ уходит с жомовыми водами, которые увеличивают и без того громадные количества сахарозаводских сточных вод.

При прессовом способе мы получаем в 2—3 раза меньше жома, значительную часть которого можно высушить отходящими газами в примитивной сушке, проект которой разрабатывается механической лабораторией УНИС'а.

При обычной работе наших заводов безвозвратно теряются все питательные вещества в диффузионной воде, а также около половины питательных веществ жома, уходящих с жомовой водой при хранении жома в ямах. Между тем при прессовом способе при сушке жома нет совершенно потерь питательных веществ с отходящими водами.

Следует заметить, что даже обычная наиболее простая трехвентильная диффузионная батарея все же представляет собою довольно сложную установку. Неисправность какого-либо одного вентиля, дефекты уплотнений крышек и т. п. вызывают часто потери сахара, которые обнаруживаются слишком поздно и поэтому не могут быть своевременно устранены.

Всем известны затруднения, которые возникают на диффузии при переработке мерзлой или порченой свеклы. Эти непредвиденные потери сахара и затруднения не будут иметь места при прессовом способе сокодобывания.

Таким образом, последний имеет целый ряд преимуществ, которые быть может целиком покрывают проблематическое достоинство диффузии, дающей более доброкачественные сока.

Собственно говоря, реставрация прессового способа производится уже с начала настоящего столетия. Как известно, прессовой способ в виде, так называемого, „обварочного способа" (Brühverfahren) Steffen'a уже давно применяется на некоторых заводах Германии. При работе по этому способу потеря сахара в жоме составляет около 3% по весу свеклы. Поэтому он мог найти себе применение там, где сахар дешев, а дороги кормовые средства, каковые условия как раз имеются в Германии. С целью уменьшения потерь сахара в жоме Steffen предложил комбинировать прессование с диффузией.

Кроме способа Steffen'a в Германии нашел применение способ Bosse, по которому стружка обваривается не соком, а паром. Наконец, в Centralblatt für die Zuckerind. 1931 г. № 13, Sauer опубликовал описание улучшенного об-

[1]) Z. 1872, 625.

варочного способа системы Bedburg'a [1]). Сущность этого способа состоит в следующем. Свеклу режут на пластинки толщиною 1—1,5 мм., при чем стружка обваривается в резке под диском паром, а на диск поступает сок со 2-х прессов при температуре 65—70°. Дача сока имеет целью предохранить стружку от черезчур сильного обваривания. Смесь сока со стружкой поднимается элеватором в шнек над первыми прессами. Сок из 1-ых прессов идет в пульполовушку, а затем на дефекосатурацию. Выжимки из 1-ых прессов подаются наклонным шнеком во 2-ые прессы. В шнек добавляют воду с таким расчетом, чтобы получить прессовой сок плотностью 7—8 Бр. Потеря сахара в выжимках со 2-ых прессов составляет около 3% по весу свеклы.

Само собою разумеется, что путем многократных мацераций и прессования мязги можно потерю в последних выжимках уменьшить до желаемого предела. Так, фирма Weigelwerk A—G. [2]), рекламируя пресса (типа Бромберга) для отжимания стружки, указывает, что при двух ступенях можно получать сахаристый жом, а шестиступенчатая установка дает возможность произвести полное выщелачивание сахара из стружки.

О работе такой 6-тиступенчатой диффузии на сахзаводе Heidersdorf в истекшее производство 1930—31 г. сообщил д-р Wennekes [3]) 14 мая 1931 г. Потери сахара в жоме в среднем были около 0,9 по весу свеклы, но при некотором улучшении работы прессов и устройстве изоляции аппаратов (аппараты не были изолированы) докладчик надеется довести величину потерь до 0,5%. Обслуживание всей установки, включая хронос, производилось всего 2 рабочими. Расход силы для всей установки составил 300 HP, при чем 80 HP забирали циркуляционные насосы. Суточная производительность прессов 30.000 м. ц. свеклы. Эта прессдиффузия состоит из этажерасположенных прессов и шнеков (см. рис. 1 и 2).

Свекловичную стружку, как при способе Steffen'a, обваривают шести—или восьмикратным количеством сока (90—96°) и подают при помощи шнека к первому прессу. Из первого пресса стружка попадает во второй шнек, который подает ее во второй пресс и т. д. Из шестого пресса жом идет на сушку. Вода в количестве около 95% по весу свеклы, температуры 80°, подается в верхний шнек, и туда же поступает прессовая вода из шестого пресса. Сок, вытекающий через сито первого шнека вместе с соком из второго шнека и второго пресса идет в ящик, откуда забирается в завод и для обваривания стружки в первом шнеке.

Количество последних выжимок 39% по весу свеклы, содержание в них сахара 2,3%.

Доброкачественности прессового и диффузионного соков оказались одинаковы. Также нельзя было констатировать никакой разницы при переработке этих соков вплоть до выходов патоки. Средние анализы соков из разных шнеков (прессдиффузия работала от 1-XI—30 до 8-I—31) были следующие. Первый шнек: Бр. — 13,7; Сх.—12,4; Дб.—90,5. Второй шнек: Бр.—10,3; Сх.—9,3; Дб.—90,3. Третий шнек: Бр.—7,6; Сх.—2,7: Дб. 88,2. Четвертый шнек: Бр.—5,3; Сх. — 4,9; Дб.—86,7. Пятый шнек: Бр.—3,6; Сх.—3,0; Дб.—83,4. Шестой шнек: Бр.—2,2; Сх.—1,8; Дб. 81,8. Сырой сок: Бр.—14,5; Сх.—13,2; Дб.—90,7. Циркуляционный сок: Бр.—12,7; Сх.—11,4; Дб.—89,8. Прессовая вода: Бр.—2,4; Сх.—2,0; Дб.—83,3. Содержание сахара в свекле 16,2. Содержание сахара в жоме после 1-х прессов—13,7%; 2-ых—10,1%; 3-их—7,4%; 4-ых—5,6%; 5-ых—3,9%;—6-ых—2,6%; 7-ых—2,3%.

Стоимость установки составляет 85% стоимости диффузии на такую же производительность. Занимаемая площадь несколько больше площади, занимаемой диффузионной батареей.

[1]) Способ этот был применен впервые в 1920 г. C. Z. 1931 г. № 21.
[2]) C. Z. 1931, 529.
[3]) D. Z. 1931, № 21 и № 22.

Из вышеизложенного видно, что дела прессового способа сокодобывания не так уже плохи, если в 1930 г. в Германии сахарный завод, которому предстояло увеличить свою производительность, счел для себя более выгодным установить пресса и шнеки, вместо диффузионной батареи. Здесь нужно еще отметить, что из сахарной промышленности в целом прессовой способ сокодобывания никогда не был вытеснен диффузионным, так как до

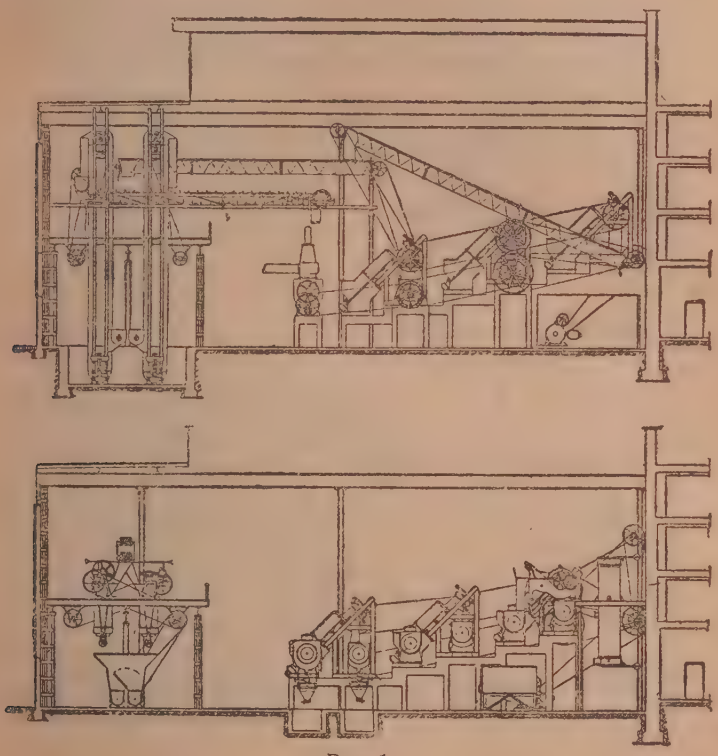


Рис. 1.

сих пор он является общепринятым в тростниково-сахарной промышленности. Были попытки использовать диффузию для извлечения сока из тростника, но они не дали положительных результатов. В числе недостатков диффузии, по сравнению с прессовым способом, при переработке сахарного тростника T. Heriot [1]), между прочим, также указывает на большое содержание воды в жоме (багассе), на необходимость равномерной и бесперебойной работы и на более сложное обслуживание диффузионной батареи.

Свеклосахарная лаборатория УНИС'а приступила в начале этого года к работам по исследованию прессового способа сокодобывания, главным образом, потому, что первый же опыт переработки сушеной стружки на заводских диффузионных батареях сразу показал их неприспособленность для данной цели. Заводы не могли развить больше 50% своей суточной производительности, вследствие того, что измельченная сухая стружка при набухании в диффузоре систематически забивает сита и сама по себе представляет большое сопротивление движению жидкости, так что циркуляция сока становилась весьма затруднительной, а иногда прямо невозможной. При таких условиях предлагаемые разного рода вставки в диффузоры, расширение пло-

[1]) T. Heriot. The manufacture of Sugar from the cane and beet. London 1920, стр. 66.

щади сит, перемена направления движения сока и т. п. будут иметь, в лучшем случае, лишь характер паллиативных мер, и работа на диффузии всегда будет находиться под угрозой перебоев и остановок. С другой стороны, необходимость при сушении свеклы постоянно ориентироваться на отменно хорошую стружку связывает по рукам конструкторов свеклосушек, пред'являет особые требования к транспортным приспособлениям и значительно их

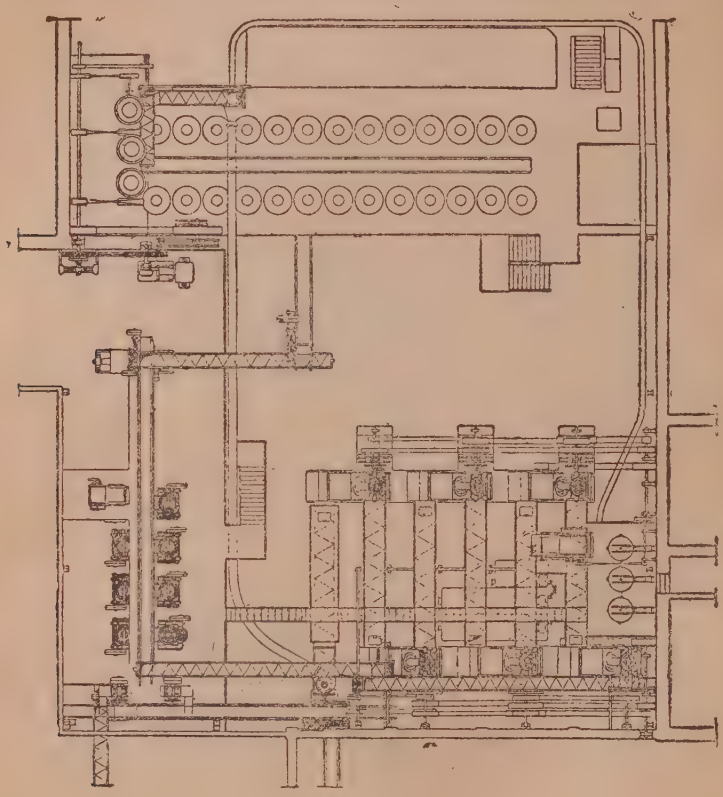


Рис. 2.

удорожает и т. д. Поэтому невольно возникает мысль, нельзя ли сушеную стружку переработать прессовым способом, где отпадает всякая забота о качестве стружки. А если это так, то быть может, этот прессовый способ должен являться универсальным для переработки всякой стружки—сухой и сырой. Начавшие поступать от заводов сообщения о переполнении жомовых ям и необходимости принятия срочных мер к их освобождению к предстоящему производству, что связано с колоссальными расходами и с гибелью жома, еще более рельефно выявляют наличие кризиса диффузии. Точно также приведенное выше описание установки прессового способа на заводе в Германии, появившееся в печати уже после окончания наших ориентировочных настоящих опытов, убедило нас в том, что наши теоретические соображения имеют под собою вполне практическое основание.

Проведенные нами лабораторные опыты имели целью выяснить два основных момента: 1) оптимальные условия, при которых потери сахара в в последних выжимках составляют около 0,5% по весу свеклы; 2) качество отжатого сока и возможный эффект очистки при обычном методе дефекосатурации.

Прессование мязги мы производили на гидравлическом (масляном) прессе, позволявшем развивать давление до 100 атмосфер. Натертую на обычной терке мязгу в количестве 1 – 1,5 кгр. вкладывали в салфетке из фильтрпрессного холста в цилиндрический дырчатый стакан (диаметр—160 мм., высота—257 мм.) и затем медленно доводили давление до желаемого предела.

Первые опыты имели целью выявить динамику отжимания сока от мязги. Для этого отжимали мязгу до 20, 35, 50, 70 и 85 атм., производя каждый раз взвешивание остающейся мязги и, таким образом, определяли количество отжатого сока. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№№ опыта	Отжато сока в % по весу перв. мязги при давлении:				
	20 атм.	35 атм.	50 атм.	70 атм.	85 атм.
1	36,4	12,7	7,0	3,2	3,0
2	23,7	20,3	15,3	3,3	3,2

Как видно из таблицы 1, при отжимании мязги до 50 атм. отпресовывается большая часть сока, составляющая в опыте 1 — 56,1, а в опыте 2— 59,3% по весу первоначальной мязги.

Повышение давления от 50 до 70 и от 70 до 85 атм. дает возможность отжать еще по 3% сока.

Выжимки, полученные в опыте 1, обработали водой, нагретой до 90°, в количестве 24% по весу первоначальной мязги и затем отжали до 85 атм.

Ввиду того, что процентное содержание мякоти в выжимках иное, чем в первоначальной мязге, при отвешивании нормальной навески выжимок для определения сахара нам пришлось бы делать соответствующий перерасчет на об'ем мякоти. Для того, чтобы избежать этих перерасчетов, а также получить сразу потерю сахара в выжимках по весу свеклы, мы отвешивали для дигестии навеску выжимок, вычисляя ее по следующей формуле:

$$\frac{26 \times P'}{P}$$

где P' вес выжимок, а P — вес мязги до прессования. Определенная таким образом потеря сахара в выжимках до мацерации составила 5,53, после мацерации — 2,11 по весу свеклы, при первоначальном содержании сахара в мязге 19,45%. Следовательно, однократной мацерацией удается лишь незначительно снизить потерю сахара в выжимках по весу свеклы.

Поэтому выжимки опыта 2 мы подвергли двухкратной мацерации водой в количестве 20 и 20% по весу первоначальной мязги. Отжимание после мацерации производили до 85 атм.

Результаты были получены следующие. Содержание сахара в первоначальной мязге — 19,3. Потеря сахара в первых выжимках 4,6%, после 2-й мацерации — 1,25% по весу свеклы. Этот опыт показал, что несмотря на большой расход воды для двухкратной мацерации — 40% по весу свеклы, потеря сахара в последних выжимках все же довольно значительная.

В следующем опыте 3 мы применяли трехкратную мацерацию водой (90°) равными порциями по 13% по в. свеклы. Давление, как при первом выжимании, так и при выжимании после мацерации было 50 атмосфер.

Количество выжимок после первого выжимания — 43,3%, после 1-й мацерации — 31,6%, — после 2-й — 29,1%, после 3-й 25,3% по в. свеклы. Содержание сахара в первоначальной мязге 18,5, потеря сахара в последних выжимках 1,5%

по в. свеклы. Сравнивая эти результаты с результатами предыдущего опыта, мы видим, что при том же количестве воды трехкратная мацерация дала даже худшие результаты, чем двухкратная. Об'ясняется это, очевидно, сравнительно пониженным давлением при отжимании. На основании этого во всех дальнейших опытах отжимание всегда производили до давления 85 атмосфер.

В опыте 4 и 5 при трехкратной мацерации и отжимании до 85 атм. были получены следующие результаты.

Таблица 2.

№ опыта	Обработка мязги	Брикс сока	Количество воды для мацер.	Количество выжимок	Потеря сахара	Количество сока
			В % по весу первоначальной мязги			
4	Отжимание	23,4	—	44,2	6,9	112%
	1-ая мацерация	15,1	15	31,0	—	
	2-ая „	10,7	11	27,5	—	
	3-ья „	8,1	11	25,0	1,2	
5	Отжимание	23,5	—	44,0	7,4	117,3
	1-ая мацерация	17,2	14	31,3	—	
	2-ая „	11,2	14	27,6	—	
	3-ья „	7,8	14	24,7	0,95	

Как видно из таблицы 2-й, при тройной мацерации водой потеря сахара в последних выжимках получается все же высокая. В опыте 4, при количестве сока 112% по весу свеклы, эта потеря равна 1,2, в опыте 5 при 117,3% сока — 0,95% сахара по весу свеклы.

Для того, чтобы увеличить количество отжимаемого сока до обработки выжимок водой и тем самым уменьшить потерю сахара в последних выжимках, мы в дальнейших опытах вели обработку мязги по следующей схеме. Выжимки, полученные при отжимании 1 — 1,5 кгр. мязги до 85 атм., перекладывали в кастрюлю и ошпаривали паром из лабораторного парообразователя. Ошпаривание вели до тех пор, пока вся масса мязги прогревалась до температуры 60 — 70°. Обработанную таким образом мязгу вторично отжимали до 85 атм., а полученные выжимки подвергали двухкратной мацерации горячей водой (температура — 70 — 90°). Ошпаривание мязги до отжимания затруднительно, так как приходится разогревать большую массу сока, при чем конденсируется много воды. Кроме того, как показали наши сравнительные опыты, ошпаривание первоначальной мязги дает значительно худший эффект, чем ошпаривание выжимок. Результаты опытов 6, 7, 8, 9 и 10, проведенных по вышеизложенной схеме (см. таблицу 3), показывают, что после пропаривания удается отжать от мязги еще до 17% сока. При пропаривании конденсируется всего 3 — 4% воды по весу свеклы, и поэтому разжижение сока совсем незначительное.

Благодаря отделению от мязги до мацерации 65 — 75% сока, эффект мацерации значительно повысился, но все же потери сахара в последних выжимках составляют значительную величину — 0,7 — 1,2%, при количестве сока 109 — 118% по весу свеклы. Обращает на себя внимание опыт 9, в котором были получены потери сахара в последних выжимках 0,9% при коли-

Таблица 3.

В % по весу свеклы	№№ опытов				
	6	7	8	9	10
Сконденсировалось воды при пропаривании	3%	4	4	4	3
Количество воды для первой мацерации	19	17	16	10	15
Количество воды для второй мацерации	19	17	16	13	15
Выжимок после 1-го выжимания	46,0	49,3	51,2	41,3	48,5
„ „ пропаривания	34,3	34,1	34,0	24,6	29,5
„ „ 1-й мацерации	27,8	27,3	29,0	20,0	26,0
„ „ 2-й мацерации	23,0	25,0	25,4	18,0	23,0
Содержание сахара в свекле	19,3	17,2	18,0	17,8	18,1
Потеря сахара в 1-ых выжимках	7,4	8,4	9,7	6,3	—
„ „ „ выжимках после пропарив.	3,9	4,5	4,7	2,9	—
„ „ „ последних выжимках	0,7	0.8	1,2	0,9	1.2
Количество полученного сока	118	113	110	109	110
Брикс сока при первом отжатии	22,6	22,4	21,1	—	23,0
„ „ „ пропаривании	21,4	19,8	19,5	—	21,4
„ „ „ 1-ой мацерации	11.9	11,9	11,7	—	14,8
„ „ „ 2-ой мацерации	6,3	6,8	7,4	—	9,0

честве сока 109% по весу свеклы, при чем количество последних выжимок составляет всего 18% по весу свеклы. Эти результаты об'ясняются, очевидно, особым качеством свеклы, взятой для этого опыта (свекла Долинской агробазы).

Для того, чтобы повысить эффект мацерации, в опытах 11, 12 и 13 мы после пропаривания и выжимания мязги применяли трехкратную мацерацию. Как показывают цифры таблицы 4, разделение воды для мацерации на 3 пор-

Таблица 4.

В % по весу свеклы	№№ опытов		
	11	12	13
Сконденсировалось воды при пропаривании	3	3	3
Количество воды для 1-ой мацерации	13	10	10
„ „ „ 2-ой „	10	10	10
„ „ „ 3-ой „	7	10	10
Выжимок после 1-го выжимания	38,0	46,0	40,0
„ „ 1-го пропаривания	25,3	28,0	33,0
„ „ 1-ой мацерации	22,0	24,6	27,0
„ „ 2-ой „	20,7	22,6	24,0
„ „ 3-ой „	19,3	20,6	22,0
Содержание сахара в свекле	18,8	18,7	17,8
Потеря сахара в последних выжимках	0,9	0,8	1,0
Количество полученного сока	114	114	114
Брикс сока при первом отжатии	21,8	24,0	21,0
„ „ „ пропаривании	21,4	23,4	—
„ „ „ 1-ой мацерации	13,5	16,6	16,6
„ „ „ 2-ой „	9,0	11,6	12,2
„ „ „ 3-ей „	7,1	7,6	8,4

ции не дает никаких преимуществ по сравнению с двухкратной мацерацией. Так, при пропаривании и трехкратной мацерации потери сахара в последних выжимках составляют 0,8 — 1%, при количестве сока 114% по весу свеклы. Об'ясняется это тем, что при обработке мязги малым количеством воды по

отношению к количеству мязги, вода неравномерно впитывается мязгой, вследствие чего ухудшается эффект мацерации.

В дальнейших наших опытах схема работы была изменена таким образом, что для первой мацерации мы применяли последние порции отжатого сока от обработки мязги водой. Опыты 14 и 15 были проведены по следующей схеме. Натертую мязгу отжимали до давления 85 атм., затем пропаривали и снова отжимали. Выжимки обрабатывали 33%-ами сока по весу свеклы, считая, что 30% воды применяется для последней мацерации и отжимается еще 3% сока. Брикс этого сока для мацерации в опыте 14 был 9,0, в опыте 15—7,4. Температура его — 80°. Вторую мацерацию производили водой, нагретой также до 80°.

Эти опыты показали (см. таблицу 5), что при подобной схеме, имея такое же разжижение сока, как и при мацерации одной водой, несомненно можно получить меньшие потери сахара.

Таблица 5.

В % по весу свеклы	№ опыта	
	14	15
Сконденсировалось воды при пропаривании	3	3,5
Количество сока для 1-ой мацерации	33	33
„ воды „ 2-ой „	30	15
Выжимок после 1-го прессования	48,5	40,0
„ „ пропаривания	29,5	25,0
„ „ 1-ой мацерации	24,0	23,0
„ „ 2-ой „	22,0	20,5
Содержание сахара в свекле	18,1	17,0
Потеря сахара в последних выжимках	0,7	1,0
Количество полученного сока	114	116
Брикс сока при первом отжимании	23,0	22,1
„ „ „ пропаривании	21,4	19,7
„ „ „ 1-ой мацерации	12,8	14,0
„ „ „ 2-ой „	6,3	8,1

Большая потеря сахара в последних выжимках при опыте 15 об'ясняется тем, что для 2-ой мацерации, вместо 30%, взяли только 15% воды по весу свеклы. При подсчете количества сока мы не учитываем воды, идущей на мацерацию, так как получаемый при этом сок возвращается обратно для первой мацерации следующей порции мязги.

Чтобы еще более повысить эффект мацерации, мы применяли в опытах 16, 17 и 18 трехкратную мацерацию — первую соком, а вторую и третью водой. Результаты приведены в таблице 6.

На основании полученных результатов мы можем сказать, что схема работы с пропариванием отжатой мязги и последующей трехкратной мацерацией, первой — соком, а второй и третьей — водой, дает оптимальные результаты, при чем количество сока при этом составляет 112 — 120% по весу свеклы. Потери сахара в последних выжимках при такой схеме составляют 0,5 — 0,7% по весу свеклы. Недостатком этой свеклы является некоторая сложность ее, так как мязгу приходится подвергать пятикратному отжиманию.

При условии работы с обогреваемыми прессами, возможно, что те же результаты удастся получить при 4-хкратном отжимании, исключив пропаривание и выжимание после пропаривания.

В опыте 19 мы исключили отжимание мязги после пропаривания, при чем получили следующие результаты.

Количество сока для первой мацерации 33%, брикс 7,4. Количество воды для 2-ой и 3-ей мацерации по 15%. Количество последних выжимок 21%,

Таблица 6.

В % по весу свеклы	№ опыта		
	16	17	18
Сконденсировалось воды при пропаривании . . .	3,5	3	3,5
Количество сока для 1-ой мацерации	30	35	33
Брикс „ „ „ „	10,0	8,0	7,3
Количество воды для 2-ой мацерации	15,0	15	15
„ „ „ 3-ей „	15,0	15	15
Выжимок после 1-го прессования	49,0	40,0	42,0
„ „ пропаривания	33,0	24,0	30,0
„ „ 1-ой мацерации	30,0	21,5	27,0
„ „ 2-ой „	26,0	20,0	23,0
„ „ 3-ой „	24,0	18,0	23,5
Содержание сахара в свекле	18,5	18,0	18,0
Потеря сахара в последних выжимках	0,7	0,5	0,6
Количество полученного сока	109,5	120,0	113,0
Брикс сока при первом отжатии	24,9	22,6	20,8
„ „ „ пропаривании	22,8	20,4	20,1
„ „ „ 1-ой мацерации	15,3	14,1	12,9
„ „ „ 2-ой „	10,9	9,2	8,7
„ „ „ 3-ей „	6,7	5,3	5,0

содержание сахара в них 0,6. Количество полученного сока 115% по весу свеклы. Следовательно, последняя схема, при четырехступенчатом отжимании дает удовлетворительные результаты. Но все же несомненно, что отжимание мязги перед мацерацией имеет положительное значение.

Все вышеизложенные опыты мы производили с мязгой, полученной путем истирания целых корней свеклы на терке.

Чтобы определить, как влияет степень измельчения стружки на потерю сахара в выжимках, мы в опытах 20, 21 и 22 применяли мязгу, полученную перемалыванием свекловичной стружки на котлетной машинке. Стружку брали из опытной станции, при чем следует заметить, что стружка была очень толстая, и поэтому мязга получалась грубая. Обработку вели по оптимальной схеме, т. е. мязгу отжимали до давления 85 атм., выжимки пропаривали и снова отжимали, затем мацерировали горячим соком и после этого мацерировали дважды горячей водой. Результаты опытов, приведенные в таблице 7, показывают, что при обработке сравнительно грубой мязги по вышеуказанной схеме потеря сахара в последних выжимках составляет 0,7—0,8% по весу свеклы.

Потеря сахара в последних выжимках в опыте 23, в котором мы исключили выжимание мязги после пропаривания, составила 1% по весу свеклы. Остальные данные были следующие. Количество сока для мацерации 33%, брикс 7,0. Для 2-ой мацерации взяли воды 15%, для 3-ей — 20%.

На основании результатов всех опытов по определению оптимальных условий для получения в выжимках потерь сахара, не превышающих 0,5—0,6% по весу свеклы, мы приходим к выводу что оптимальной схемой является следующая: 1. Отжимание, 2. Пропаривание, 3. Отжимание, 4. Мацера-

ция 35%-ами сока Бр.—7,0. 5. Отжимание, 6. Мацерация 15% воды, 7. Отжимание, 8. Мацерация 15%-ами воды, 9. Отжимание. Все отжимания производят до давления 85 атм. Мязга должна быть тонкой (как натертая на терке).

Переходим теперь к вопросу о качестве прессового сока. Для всех опытов прессования, кроме опытов 3, 4, 5 и 7, мы брали свеклу, перерабатывавшуюся на опытной станции УНИС'а. Таким образом, мы имели возможность сравнивать заводской диффузионный сок и сок 2-й сатурации с получаемым нами прессовым соком и соком после его очистки. В таблице 8 приведены результаты опытов очистки сока. Очистку сока вели по сле-

Таблица 7.

В % по весу свеклы	№ опыта		
	20	21	22
Сконденсировалось воды при пропаривании	5,5	4	4
Количество сока для 1-ой мацерации	33	33	38
Брикс „ „ „ „	7,4	7,5	7,0
Количество воды для 2-ой мацерации	15	15	15
„ „ „ 3-ей „	15	20	20
Выжимок после 1-го прессования	53,5	55,0	50,0
„ „ пропаривания	36,6	35,0	30,5
„ „ 1-ой мацерации	30,0	33,5	29,0
„ „ 2-ой „	26,0	27,0	28,0
„ „ 3-ей „	22,5	27,0	27,0
Содержание сахара в свекле	14,9	15,8	15,6
Потеря сахара в последних выжимках	0,7	0,8	0,7
Количество полученного сока	116	110	115
Брикс сока при первом отжатии	18,2	19,3	18,5
„ „ „ пропаривании	17,5	17,8	18,0
„ „ „ 1-ой мацерации	12,7	14,4	13,2
„ „ „ 2-ой „	9,0	11.2	—
„ „ „ 3-ей „	6,4	6,8	6,5

Таблица 8.

Дата	№ опыта	Заводские сока								
		Диффузионный			Сок 2-ой сатурации				Кальц. соли	Цветность
		Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Щел.	На 100 сух. в.	
12/III	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13/III	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14/III	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16/III	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23/III	11	16,0	14,22	88,9	11,4	10,46	91,7	0,015	0,22	—
26/III	14	14,3	12,49	87,3	9,65	8,77	90,8	0,015	0,63	37,5
27/III	16	13,0	11,23	86,3	9,9	8,72	88,1	0,015	—	—
12/IV	18	13,0	10,95	84,5	10,8	9,34	86,8	0,007	—	—
18/IV	20	13,4	10,97	81,9	10,8	9,17	84,9	0,018	0,94	46,0
21/IV	21	12,4	10,11	81,2	8,9	7,56	84.5	0,015	1,32	45,4
22/IV	22	13,3	10,45	78,3	10,4	8,40	80,3	0,019	1,48	87,8
23/IV	23	13,3	10,97	82,5	10,5	8,93	85,1	0,020	1,30	76,2

Продолжение таблицы 8.

Дата	№ опыта	Прессовой сок			Сок 2-ой сатурации					
		Бр.	Сх.	Дб.	Бр.	Сх.	Дб.	Щел.	Кальц. соли	Цветность
									На 100 сух. в.	
12/III	3	17,8	15,42	86,6	16,3	14,81	90,8	0,025	—	—
13/III	4	18,0	15,47	85,9	16,5	14,81	89,7	0,025	—	—
14/III	5	17,4	15,29	87.9	16,1	14,31	89,5	0,017	0,30	—
15 III	7	17,5	15,75	90,0	16,7	15,47	92,6	0.017	0,12	13,3
23 III	11	17,4	15,73	90,4	16,2	15,11	93,2	0,015	0,26	—
26/III	14	17,0	15,42	90,8	15,9	14,66	92,1	0,03	0,48	20,0
27 III	16	21,0	16,44	87,8	19,0	17,13	90,1	0,02	—	—
12/IV	18	17,9	16,28	90,9	13,0	11,87	91,3	0,04	0,11	—
18/IV	20	16,8	13,59	80,9	16,0	13,90	86,9	0,015	—	35,0
21 IV	21	17,8	14,14	79,4	15,4	12,59	81,7	—	—	40,0
22 IV	22	16,3	12,22	75,0	14,3	11,21	78,4	0,05	—	53,7
23/IV	23	16,3	12,87	79,0	14,4	11,88	82,5	0,03	—	50,5

дующей схеме. Прессовой сок нагревали до 80 — 85°, обрабатывали известью в количестве 2 — 2,5% по весу свеклы (в опытах 3 — 18 брали 2% CaO, в опытах 20 — 23 2,5 CaO), тотчас сатурировали до 0,06 — 0,10 и фильтровали. Фильтрованный сок сатурировали до щелочн. — 0,03 — 0,01, по такой же схеме вели очистку сока на опытной станции.

Определение брикса во всех случаях производили рефрактометром. Прессовой сок перед анализом ставили на 10 — 15 минут под разрежение. Как показали специальные опыты, присутствие воздуха в отжатом соке уменьшает брикс, определенный рефрактометром, на 0,2 — 0,4.

Анализируя полученные результаты, мы можем отметить следующее. Доброкачественность прессового сока, представляющего собою смесь соков всех ступеней, при опытах 3 — 18 даже выше доброкачественности диффузионного сока. Но в то же время в опытах 20 — 23, при которых мязгу получали путем размалывания свекловичной стружки, а не натиранием целых корней свеклы, как в опытах 3 — 18, доброкачественность прессового сока ниже доброкачественности диффузионного на 1 — 3 единицы. Повышенную доброкачественность прессового сока в опытах 3 — 18 можно об'яснить тем, что свеклу перед натиранием на терке тщательно вручную мыли и из нее вырезывали ножем все загнившие части (что не имело места при работе на опытной станции). С другой стороны, опыты 20 — 23 проводили во второй половине апреля со свеклой ненормального качества (низкие дигестия и доброкачественность), что могло дать искаженные результаты.

Эффект дефеко-сатурации прессового сока равен обычному эффекту очистки диффузионного сока. Доброкачественность сока 2-ой сатурации из прессового сока в опытах 3 — 18 выше, а в опытах 20 — 23 ниже доброкачественности сока 2-ой сатурации, полученной путем обработки диффузионного сока. Цветность сока 2-ой сатурации по прессовому методу ниже цветности обычного сока 2-ой сатурации.

На основании приведенного экспериментального материала об очистке прессового сока, вследствие, с одной стороны, разноречивости результатов, а с другой стороны, — малого количества опытов, трудно сделать определенные выводы. Но, во всяком случае, мы полагаем, что при соответствующем методе очистки прессового сока качество сатурационного сока будет не ниже обычного сатурационного сока. Рациональной схемой должны быть признаны

коагуляционные методы очистки, преследующие цели предварительного удаления коллоидов из сока до длительной дефекации. Наши опыты показали, что продолжительное нагревание прессового сока с известью значительно повышает цветность сатурационного сока.

В дальнейших лабораторных опытах мы предполагаем проверить на нормальной свекле полученные результаты, проработав более детально схему очистки прессового сока.

Далее прессовой способ получения сока и переработки его будет испытан на опытной станции УНИС'а, для чего будет создана соответствующая установка.

Удлинение производства при помощи консервирования сырого сока.

М. З. Хелемский и Я. М. Черняховский, инженер-технологи.

(В порядке обсуждения).

Основной, кардинальный вопрос, стоящий сейчас перед научными институтами сахарной промышленности (УНИС, ЦИНС) и всеми сахаро-техниками—это нахождение наиболее экономически эффективных и технически целесообразных методов возможно длительного хранения свекловичного сырья, в целях превращения сахарного производства из сезонного в постоянное.

На пути к разрешению этой проблемы уже сделано много: опытами УНИС'а в продолжении двух производственных кампаний в основном разработан метод сохранения свеклы в течение 6-ти месяцев, и проверена в заводском масштабе возможность работы в течение 180 дн.

В предстоящую производственную кампанию высказанное положение должно быть окончательно проверено и детализовано. Опытами ЦИНС'а и УНИС'а также разработана в основном техника свеклосушения и переработки сушеной свеклы. Предстоящее производство должно и в этом отношении довести до конца разработку отдельных деталей. Таким образом, можно считать, что проблема 300-дневного производства в году в основном разрешена уже схемой—180 дней работы на сырой свекле и 120—на сушеной. Однако, научная мысль не может застыть на этих достижениях. Она должна все время идти вперед, максимально совершенствуя технические процессы. Свеклосушение, являясь технически совершенным процессом, обладает рядом отрицательных моментов, как-то: специальный расход топлива на сушение, необходимость затраты больших средств, денежных и материальных, на сооружение сушильных аггрегатов. Целиком поддерживая необходимость дальнейшей упорной работы в направлении свеклосушения, мы в то же время считаем целесообразным подвергнуть общественному обсуждению и научной проверке другую предлагаемую нами схему. Она заключается в замене свеклосушения методом консервирования свеклов. сока. По нашей мысли консервация сока должна быть увязана с другой уже выдвинутой у нас идеей „Рапри". Ориентировочно работа завода должна происходить следующим образом: на самом заводе перерабатывается первые 120 дней свекла обычным порядком. На 100-й день производства начинают работать сокодобывающие станции (диф. батарея или пресса) на периферии в радиусе 10—15 верст от завода (Рапри). Количество таких станций определяется свеклоинтенсивностью района и мощностью данного центрального завод. Весь получаемый сок консервируется по специальным методам и, по мере необходимости, качается насосной станцией, по трубопроводу, в центральный завод. Каковы преимущества таковой схемы удлиненногр производства? Они ясны:

1. Освобождение от необходимости затраты больших средств и металла на постройку сушильных аггрегатов.

2. Получаем возможность значительно быстрее ввести в жизнь 300-дневное производство, т. к. постройка сушильных аггрегатов, в масштабе всей

Наблюдения за консервирован

№№ по порядку	№ бака	Количество диффуз. сока	Дата анализа	Диффузионный сок							
				Сух. вещ.	Сах.	Доброк.	Р. Н.	Инверт.	Азот. в-ва		
									Общий	Вреди + амид. аммиач.	Белков.
1	№ 1	72,5 litr.	25/I	15,4	13,64	88,6	6,29	0,09	0,083	0,058	0,025
2	„	„	7/II	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„	„	20/II	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„	„	7/III	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„	„	26/III	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„	„	6/IV	—	—	—	—	—	—	—	—
1	№ 2	72,5 litr.	25/I	15,3	13,58	88,8	6,07	0,05	0,091	0,064	0,027
2	„	„	7/II	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„	„	20/II	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„	„	7/III	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„	„	26/III	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„	„	6/IV	—	—	—	—	—	—	—	—
1	№ 3	72,5 litr.	25/I	15,2	13,61	89,6	6,01	0,09	0,084	0,066	0,018
2	„	„	7/II	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„	„	20/II	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„	„	7/III	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„	„	11/III	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„	„	26/III	—	—	—	—	—	—	—	—
7	„	„	6/IV	—	—	—	—	—	—	—	—
1	№ 4	75 litr.	25/I	15,2	13,59	89,4	6,17	0,09	0,088	0,063	0,025
2	„	„	7/II	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„	„	9/II	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„	„	20/II	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„	„	7/III	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„	„	8/III	—	—	—	—	—	—	—	—
7	„	„	26/III	—	—	—	—	—	—	—	—
8	„	„	6/IV	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Щел. 0,0357 относится к пробе консервированного сока, не подвергавшейся еще сату
[2]) Щелочность в знаменателе = 0,0918 относится к пробе консервированного сока, не
[3]) Щелочность = 0,121 относится к пробе консервированного сока, не подвергавшейся
[4]) Щелочность в знаменателе 0,267 относится к пробе консервированного сока, еще не

ным диффузионным соком.

Сатурационный сок

Сух. вещ.	Сах.	Доброк.	р. Н.	Щелочн. по фенол-фталеину	Кальц. соли	Поверхн. натяж.	Вязк. при 15° прио. Оствальда	Цветн.	Инверт.	Азот. в-ва		
										Общий	Вредн. + амид. аммиач.	Белков.
16,2	14,70	90,7	7,32	—	0,042	68,17	2,07	51,4	следы	0,076	0,070	0,006
15,6	14,06	90,1	7,80	—	0,0123	67,20	1,546	98,6?	„	0,069	0,060	0,009
16,0	14,45	90,2	8,68	0,006	0,0390	72,58	1,58	56,7	„	0,076	0,056	0,020
18,0	16,17	89,8	8,43	0,003	0,0495	75,41	1,64	34,3	„	0,060	0,055	0,005
16,2	14,89	91,9	8,79	0,013	0,0600	76,45	1,58	61,7	„	0,063	0,057	0,006
16,0	14,28	89,4	—	0,015	—	—	—	—	„	—	—	—
				[1]) 0,0357								
16,0	14,19	88,7	7,62	—	0,048	65,24	1,63	41,6	„	0,081	0,074	0,007
16,2	14,18	87,5	8,27	—	0,020	65,8	1,55	77,5?	„	0,074	0,066	0,008
15,7	14,06	89,5	8,90	0,009	0,031	72,21	1,55	46,3	„	0,078	0,056	0,022
16,1	14,41	89,5	8,53	0,008	0,0375	75,46	1,57	32,6	„	0,074	0,063	0,011
15,8	14,23	89,9	8,56	0,012	0,054	67,04	1,61	66,5	„	0,063	0,057	0,006
15,6	13,52	86,6	—	0,010	—	—	—	—	„	—	—	—
				[2]) 0,0918								
16,0	14,28	89,4	8.22	—	0,009	67,38	1,96	52	„	0,080	0,066	0,014
16,1	14,09	87,5	8,29	—	0,025	66,0	1,49	104,2?	„	0,074	0,066	0,008
15,9	14,29	89,8	8,36	0,001	0,036	70,47	1,56	49,0	„	0,073	0,052	0,021
15,3	13,69	89,5	8,55	0,008	0,036	75,94	1,50	23,3	„	0,060	0,055	0,005
15,3	13,69	89,5	8,46	—	0,044	74,10	1,56	29,7	„	—	—	—
15,8	13,72	86,8	8,56	0,013	0,115	77,74	1,54	76,6	„	0,063	0,056	0,007
16,2	13,43	82,9	—	[3]) 0,121	—	—	—	—	„	—	—	—
15,0	13,22	88,2	8,10	—	0.074	67,29	2,20	37,0	„	0,076	0,070	0,006
12,3	11,05	89,8	8,25	—	0,030	67,8	1,39	81,2	„	0,056	0,050	0,006
14,7	13,02	88,7	8,34	—	0,034	66,0	2,62?	78,0	„	0,067	0,066	0,001
14,9	13,15	88,2	8,87	0,007	0,069	70,61	1,56	30,5	„	0,071	0,050	0,021
18,6	16,97	91,2	8,41	0,004	0,040	74,87	1,77	24,4	„	0,062	0,055	0,007
16,3	14,67	90,0	8,86	0,014	0,036	74,84	1,49	34,0	„	—	—	—
15,3	13,92	90,9	9,07	0,020	0 046	77,6	1,54	32,7	„	0,055	0,049	0,006
15,4	13,21	85,7	—	0,010	—	—	—	—	„	—	—	—
				[4]) 0,267								

рации.
подвергавшейся еще сатурации.
еще сатурации.
подвергавшейся сатурации.

сахпромышленности, является процессом, требующим относительно длительного времени.

3. Освобождаемся от ежегодной затраты больших количеств топлива на сушение.

4. Освобождаются значительные транспортные средства по перевозке свеклы в завод и жома—обратно в с. хозяйство.

Мы не имеем еще исчерпывающих техноэкономических расчетов об эффективности этого предложеня, но, несомненно, что они достаточно значительны. Вопрос весь заключается в возможности длительного сохранения свеклов. сока в пригодном для производства виде и без значительного разложения сахара. Проведенные нами предварительные опыты в течение 3-х мес. дали достаточно положительные результаты, как это видно из показателей, приведенных в таблице на стр. 362—363.

В настоящее время мы приступаем к более расширенной схеме опытов по хранению свекловичного сока, получаемого как способом диффузии, так и прессованием. Одновременно мы приступаем к подбору и изучению разных строительных материалов, из коих в дальнейшем должны сооружаться сокохранилища. Требования, которые мы пред'являем к материалам,—это их устойчивость по отношению к кислотам и щелочам, относительная дешевизна и наличие их в большом количестве в н/хозяйстве.

Было бы желательно, чтобы изложенные нами соображения о новом способе удлинения производства были бы обсуждены широко в печати. Мы подчеркиваем, что пока еще не вносим конкретно проработанного предложения, а делаем сообщение о производимых опытах с целью обмена мнениями.

Подкапывание свеклы и миграция азота.

(Предварительное сообщение).

М. И. Литвин.

Работами Рамонской селекционной станции, начиная с 1923 года и по 1930 год, установлено, что при помощи применения особого способа уборки сахарной свеклы можно добиться повышения сахаристости.

Суть этого приема—„подкапывания" заключается в под'еме копачами или свеклопод'емниками свеклы и оставлении ее на 2—3 дня в земле с необрезанными листьями. Работа здесь по существу не меняется, а только расчленяется на два момента во времени, т. е. очистка листьев откладывается на 2—3 дня. Как показали детальные исследования,—углеводы, в частности тростниковый сахар при подкапывании передвигаются из листьев (где находится не менее 0,1 запаса сахарозы корня) в корни и происходит, таким образом, обогащение последних сахаром.

Количественные величины здесь установлены следующие: процент сахара в свекле повышается на 0,8%, сборы сахара с гектара на 100—200 кгр. и доброкачественность на 1—2 единицы. При чем, эти цифры получены после учета изменений от увядания, т. е. процент сахара переведен на первоначальный вес. Приросты сахара представляют здесь факт точно установленный [1]).

Но в изучении подкапывания был упущен момент миграции, т. е. перемещение из листьев в корни на ряду с углеводами и азотистых веществ.

Этому способствовал и факт возрастания доброкачественности подкопанной свеклы. (К этому обстоятельству мы принуждены будем еще вернуться).

Работами же Рамонской станции была установлена интенсивная миграция азотистых веществ при „поспевании" свеклы. При чем, миграция углеводов происходит значительно слабее миграции азота [2]).

Поэтому в 1930 году Рамонской станцией были поставлены опыты по подкапыванию свеклы с учетом изменения и азотистых веществ.

Результаты этих опытов сведены в таблицу 1 (стр. 462).

Средний вес корня получен на основании учета 4-х делянок по 100 кв. метров, процент сахара и азота из 4-х проб по 40 корней по каждому варианту. Проценты сахара и азота переведены на первоначальный вес корней, т. е. повышение их от увядания, имеющего место при подкапывании, учтено.

Погрешность разницы двух средних по общему азоту М подкоп.—М неподкопан. $\pm \sqrt{m^2_п + m^2_н}$ равна $0{,}020 \pm 0{,}004$, по растворимому азоту равна $0{,}022 \pm 0{,}0015$. Таким образом, мы имеем в обоих случаях вполне достоверные различия между подкопанной и неподкопанной свеклой.

---

[1]) Более подробные данные о сахаронакоплении при подкапывании имеются в следующих работах Б. А. Рубина: „Предварительное подкапывание свеклы и его влияния на сахаристость". Сборн. ст. по сахпром., вып. 6—7 за 1925 г. „Подкапывание свеклы. Опыты 1925—26 г.". Из Сортов.-полев. работ за 1922—27 г. Рамон. стан. „Подкапывание свеклы и что оно дает". Совет. сахар № 11—12 за 1928 г. „Уборка и хранение свеклы". 1929 г. Книгосоюз.

[2]) Б. А. Рубин, Р. В. Фениксова и В. И. Земский. „Материалы по биохимич. характер. свеклов. сорта". Журнал сахпром.

Таблица 1.

Варианты	Средний вес корня	Процент сахара в свекле M ± m	Процент сухого вещества в соке	Доброкачественность	Процент общего азота M ± m	Процент растворимого азота M ± m	На 1 корень в мг. Общего азота	На 1 корень в мг. Растворимого азота
Свекла неподкопанная (выкопана 26/IX) . .	405	19,9 ± 0,09	23,83	90,3	0,217 ± 0,004	0,106 ± 0,001	87,9	42,9
Свекла, подкопанная (подкопана 26/IX, выкопана 29/IX)	393	20,43 ± 0,08	24,57	90,35	0,237 ± 0,002	0,128 ± 0,001	95,9	51,5

В результате подкапывания сахар в свекле увеличился на 2,7%, общий азот 9,2% и растворимый на 20,7% от их первоначальных запасов, т. е. по сравнению с содержанием в неподкопанной свекле.

С другой стороны, абсолютное увеличение общего процента азота 0,020 равно увеличению растворимого азота 0,022 (см. табл. 1). Это говорит за то, что увеличение здесь шло за счет миграции именно растворимого азота. При этом положении, что именно в растворимом азоте заключается собственно „вредный" азот [1]), становится понятным значение этого явления,

Однако, только проверкой этих данных технологическим путем, т. е. переработкой свеклы на заводе, можно решить вопрос о том, выигрываем ли мы или проигрываем в выходах сахара от подкапывания. Здесь может быть три варианта. Или, несмотря на миграцию азота при подкапывании, мы будем иметь увеличенный выход сахара за счет притока его при подкапывании. В другом случае выход сахара останется неизменным и увеличится выход патоки. При третьем варианте может быть уменьшение выхода сахара у подкопанной свеклы против свеклы неподкопанной при увеличенном выходе патоки. Здесь увеличение азота при подкапывании помешает кристаллизации не только сахара, мигрировавшего при подкапывании, но и сахара, бывшего в корне до подкапывания. Тогда этот прием „повышения сахаристости" придется забраковать.

Надо заметить, что в практике свекловичных хозяйств этот прием не привился. Одной из причин надо считать наличие более тяжелой и утомительной работы при необходимости сначала только копать и уже затем только чистить. При чем здесь нарушается установившаяся практика сдельной копки и чистки с короба. Ибо если платить отдельно за подкапывание и отдельно за чистку, то насмотря на присмотр подкопанная свекла может оказаться неподкопанной и уследить за этим не легко [2]).

(Причем здесь за подкапывание придется платить с площади).

Организовать же в крупных хозяйствах копку так, чтобы те же рабочие, которые подкапывали и чистили свеклу (это уничтожит пропуски при подкапывании) почти невозможно.

Применение свеклопод'емников разрешает это затруднение: здесь и свекла будет подкопана без пропусков и без указанных препятствий можно организовать сдельщину и при подкапывании. (Здесь безразлично, когда чистить свеклу: сразу за свеклопод'емником или через 2—3 дня после его работы).

[1]) В растворимом азоте еще имеются амидный и аммиачный азот, к вредному азоту не относящиеся.

[2]) Заметно будет лишь к вечеру или на другой день: листья у свеклы подкопанной завянут и будут выделяться.

Кроме того, здесь имело место отсутствие условий, могущих заинтересовать хозяйства (как совхозы, колхозы, так и единоличн. крестьянские хозяйства) в применении этого приема. А именно отсутствовала, или была распространена очень мало приемка свеклы по сахаристости, в то время, как от подкапывания вес свеклы даже несколько уменьшается.

Рамонской станцией были поставлены и опыты по хранению подкопанной свеклы в 1929—30 и 1930—31 гг. в заводских кагатах.

Опыты 1929—30 г.

Таблица 2.

Варианты	% сахара в свекле при закладке	% сахара в свекле при выемке	Потери	
			Сахара в свекле	Веса
Подкопанная	22,34	21,6	0,74	0
Неподкопанная	21,16	20,92	0,24	0

Примечание: Срок хранения в кагатах продолжался с 9 X—29 г. по 23/I—1930 г., т. е. 106 дней. Изменений в весе не оказалось. Свекла хранилась в сетках (4 сетки по 30 корн. на каждый вариант).

Несмотря на длительный срок хранения, потери оказались очень незначительными. Это об'ясняется тем, что свекла была положена в кагаты в свежем виде (без увядания).

Опыты 1930—31 года.

Таблица 3.

Варианты	% сахара в свекле при закладке	% сахара в свекле при выемке	Потери	
			Сахара в свекле	Веса
Подкопанная	21,05	18,92	2,13	+ 0,28
Неподкопанная	19,90	17,79	2,11	— 2,84

Примечание: Опыты этого года были по существу сорваны ввиду прорыва в производстве Рамонского сахзавода. Сетки с корнями пришлось до кагатов хранить прикопанными в земле 40 дней. В кагатах они хранились 47 дней. Эти условия опыта и снивеллировали разницу, которую можно было ожидать.

Можно предполагать было априорно, что подкопанная свекла в силу увядания (хотя и незначительного—потеря 3—4% веса), должна храниться с бо́льшими потерями, чем свекла обычной копки. Как видно из приведенных данных, некоторые тенденции к этому наметились.

Дальнейшие опыты в этом направлении должны дать окончательный ответ.

В настоящий момент и распространенность приемки свеклы по сахаристости, и наличие в совхозах Союзсахара свеклопод'емников—могут дать возможность к внедрению подкапывания. Но мы считаем необходимым проверить этот прием по действительному выходу сахара, прежде чем дать ему широкое применение.

При применении свеклопод'емников во многих случаях получится подкапывание и там, где о нем и не думают. Свекла, выкопанная свеклопод'емниками, будет ждать очистки от листьев,—это и будет по существу подкапыва-

нием. В этих случаях (как и вообще в подкапывании) нельзя злоупотреблять сроками. При ясной погоде и высокой температуре (больше 20° С) срок оставления подкопанных корней с листьями должен быть 1—2 дня. Дождливая погода позволяет этот срок увеличить до 3—4 дней. Иначе кроме накопления азота, мы будем иметь вместо, увеличения сахара, его уменьшение в связи с интенсивным дыханием при увядании и получим, таким образом, свеклу, непригодную для хранения. Отсюда следует важность своевременной обрезки листьев и вообще защиты от увядания (немедленная перевозка в кагаты или укладка корней в кучи, прикрытые землей).

На опыте с подкапыванием выясняется очень рельефно и значение доброкачественности. Здесь мы имеем на ряду с повышением как общего, так и растворимого азота и повышение доброкачественности. Здесь исчезает то совпадение, которое мы иногда имеем, что с повышением процента азота доброкачественность падает [1]).

Доброкачественность нормального сока представляет собою результат отделения процента сахара в соке на процент сухого вещества сока. Возрастание сахара при подкапывании выражается величиной около 1%, это и есть также основной источник повышения процента сухого вещества. Прибавление же одной и той же величины и к проценту сахара в соке и к проценту сухого вещества вызывает повышение доброкачественности. Например, при проценте сахара, равном 20, и проценте сухого вещества, равном 25, мы имеем доброкачественность равную 80. При проценте же сахара в соке равном 21 и проценте сухого вещества, равном 26, мы имеем доброкачественность равную 80,76, т. е. увеличение на 0,76. Об'яснение этого находится в известном арифметическом правиле, что если к числителю и знаменателю правильной дроби прибавить одну и ту же положительную величину, то дробь возрастает.

Возрастание азота при подкапывании выражается в 0,02%. Такая величина естественно не может отразиться на доброкачественности,—она для этого ничтожно мала. Поэтому при значительном увеличении азота мы имеем при подкапывании и увеличение доброкачественности. Первое не влияет на второе.

Чем же можно об'яснить низкую доброкачественность при повышенном содержании азота в свекле при некоторых случаях? Обычно это имеет место в результате процессов, происходящих при хранении свеклы. Здесь сильнее всего разрушается сахароза, уменьшается общее количество органических веществ, азот же уменьшается в очень незначительной степени. В результате мы получаем низкую доброкачественность и повышенный процент общего азота.

Выводы.

1) При подкапывании свеклы, на ряду с обогащением корней свеклы сахаром, происходит и обогащение их азотом.

2) Необходимо поставить массовые опыты с подкапыванием для исследования этого обогащения азотом в направлении получения точных количественных показателей и изучения качественного состава прибавки азота и хранения подкопанной свеклы.

3) Окончательный ответ о целесообразности подкапывания должна дать опытная технологическая переработка подкопанной свеклы с учетом выхода сахара и патоки (Как у данной свеклы, так и у свеклы обычной уборки).

---

[1]) См. Б. А. Ляско: „Передвижение азотистых веществ в ходе сахарного производства в кампанию 1929—30 г. на Узинском сахзаводе". Научн. Зап. по сахпром. Киев, том десятый, вып. перв.—второй 1930 г.

До этого необходимо воздержаться от массового распространения подкапывания.

4) Надо иметь в виду, что применение свеклопод'емников при уборке свеклы обусловливает автоматически и подкапывание. Запаздывание с обрезкой листьев больше, чем на 3—4 дня, у свеклы выкопанной даст не только увеличение азота, но и прямые потери сахара и плохое хранение свеклы.

5) Доброкачественность нормального сока не может являться в некоторых случаях (как, например, при подкапывании) критерием для качества свеклы.

Родючість ґрунту за сівобігами з бобковими рослинами.

(З аґрохемічної ляборатоpії Українського Інституту Цукрової Промисловости).

П. А. Власюк.

I. ДО ПИТАННЯ РОДЮЧОСТИ ҐРУНТУ В СВІТЛІ МАТЕРІЯЛІСТИЧНОЇ ДІЯЛЕКТИКИ.

Ставлячи питання про родючість ґрунтів у сучасному розрізі, потрібно розглядати її як категорію, що не однаковою мірою виявлена в окремих ґрунтах.

Сам ґрунт завжди виявляється мірою родючости. Поза родючістю немає ґрунту. „Мы тогда имеем горную породу—бесплодный камень", каже проф. ВИЛЬЯМС.

Колиб родючість розглядати тільки з погляду придатности ґрунту задовольняти поживними речовинами рослину, то ми б в цьому неповному трактаті невірно тлумачили б саму категорію родючости.

К. Маркс звертав завжди увагу на те, щоб до категорії родючости залучати ще й ту здібність, якою володіє суспільство у використовуванні родючости ґрунту; з приводу цього він пише [1]): „способность земледелия непосредственно использовать природное, плодородие почвы — способность, которая различна на различных ступенях развития,—представляет такой же момент так называемого плодородия почвы, как ее химический состав и другие природные свойства". А звідціля природня родючість ґрунту не з'являється прямою функцією фактичної, дійсної родючости ґрунту, тільки входить до неї, як один із компонентів.

Природня родючість ґрунту виявляється з економічною оцінкою за врожаями через застосовану аґротехніку, в залежности з рівнем та якістю якої нам і потрібно вивчати родючість ґрунту.

Природня родючість невід'ємна від аґротехніки; тільки їх сукупність дає урожай, бо немає землі, яка-б без затрати праці приносила-б якийсь продукт. [2])

Нам здається вчасно поцінувати способи, які намагаються визначати родючість ґрунтів за умов вегетаційного досліду, та без урахування суспільної техніки, використовувати цю родючість. Саме такий підход вузького формалізму орієнтує на те, що природня родючість поступово знижується, тут починаються новостворені закони і формули урожаю, які за справедливим висновком Карла Маркса виривалися Мальтусом і Лібіхом як „свинею картоплини", серед цієї ланки слушно поставити і теорію Мітчерліха,

В томі III частині II стор. 191 К. Маркс каже, що „хотя плодородие и является об'ективным свойством почвы, экономически оно все же постоянно предполагает известное отношение к данному уровню развития земледельческой химии и механики и изменяется с этим уровнем".

---

[1]) Карл Маркс — „Капитал", том III, часть II, стр. 192.

[2]) Карл Маркс „Капитал", том II-й, часть II, стр. 244.

Інакше, що врожайність завжди залежить від розвитку суспільних продукційних сил, та від досягнень наук, що випливають з потреб суспільства.

Потенційні сили з родючости ґрунту зможуть бути використані виключно за пляново перспективного великого соціялістичного господарства, з його новою могутньою технікою.

Вивчення родючости ґрунту мусить провадитися, по перше, безпосередньо в умовах виробництва, і по друге—за найбільш організованою сучасною технікою.

Дані дослідчих установ тільки частково задовольняють цьому основному настановленню, бо саме від них досліди з виробництвом далеко не пов'язані.

Нам здається, що розгляд відмін в родючости безпосередньо бобковими рослинами тільки частково задовольняє наші вимоги в цьому відношенні.

Разом з тим більш вища техніка обробітку, яка деким ставилась дослідчим установам як негативний фактор, тепер є чинником до наближення їх висновків до виробництва, в якому рівень техніки значно змінився, покращується, і має згодом перегнати її міру і бувших дослідних установ.

Високій техниці обробки ґрунту мусить імпонувати відповідна фізична будова ґрунту, його тривалість за структурними окремостями, здібність витримати напругу й опір машинової обробки і разом забезпечити хемічні і біологічні процеси, які, вив'язуючи елементи живлення з ґрунту для рослини, сприяли б (разом з технікою обробки) підвищенню родючости ґрунту.

В цьому відношенні бобкові рослини своїм перебуванням у сівобігах, надто змінюють фізичну тривалість окремостей ґрунтової маси.

Проробленим нами аґрегатний аналіз, на стійкість структурних елементів, проти розмиваючої дії води за 50 раз купання ґрунту на ситах, наважкою 100 грамів, доводить, що там, де були бобковими зайняті пари, кількість водостійких аґрегатів є більшою супроти чистого пару.

Таблиця 1.

Водоупорні аґрегати за купанням їх у воді. [1])

Пари	Величина м/м / Поземи сантим.	Аґрегати стійкі проти води у % на зовсім сухий ґрунт					Скільки відмилося ґрунту водою у % %
		5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	
Пар чистий	0—25	0,36	4.83	23.64	15,16	6,76	49,25
Пар віковівсяний . .	0—25	1,11	6,13	27,29	14,11	6,01	44,35
Пар конюшиновий . .	„	2,40	9,61	24,8	19,60	4,82	38,77
Пар люцерновий . . .	„	2,02	7,85	26,18	21,44	4,31	38,20
Пар еспарцетовий . .	„	2,16	9,5	24,58	20,50	6,82	36,44

Зростання водостійких аґреґатів зайнятих парів є штучним фактором родючости, при якому стає зрозумілим так явище водопропускальної здатности ґрунтів, як і аерації та загальної скважности в системі ґрунтової родючости.

Фізико-хемічні умови розкладу органічних речовин, а також і біологічна життєдіяльність в ґрунті явно стає активнійшою через укрупнення дрібних часток ґрунту в більші і стійкіші, супроти розмивання аґрегати.

Збільшення скважности на парах, зайнятих бобковими рослинами на конюшиновому до 51,2%, на еспарцетовому 54,4% і нарешті на чистому всього на 47,4% остаточно дає підставу говорити про те, що кількісний бік для мінералізації органічної маси в ґрунті за умов бобкової рослини, повітрям і водою забезпечений.

[1]) Перед купанням ґрунт доведено до стану повної вологоємности.

Справа тільки в тому, що води не достає для бобкових рослин саме тоді, коли вони закінчують свою вегетацію влітку. Просихання тоді йде велике і в ґрунті міняється концентрація ґрунтового розчину.

Зміна концентрації ґрунтового розчину та покращення фізичної будови ґрунту, є власне тим критерієм, що між природньою і штучною родючістю ґрунтів творить протиріччя, між фізичними властивостями і хемичною характеристикою грунтового розчину, яке ми в умовах, посушливих років можемо цілком знищувати фосфатами, на певних елементах з грунтового комплексу.

В чому-ж суть штучно-обумовленої родючости ґрунту?

Напевне в тому, що переведені в дію такі природні (фізичні, хемічні й біологічні) процеси, які в першопочатковому вигляді не відбувалися, а як і відбувалися, то в іншої якости чи в іншої кількости.

Процеси, обумовлені штучними елементами родючости, не можуть забиратися з ґрунту, вони лишаються в самому середовищі ґрунту, їх вивести із середовища на фабрику чи промисловість не можливо, тому їх слід розглядати не рівнобіжно від природніх, а разом з природніми елементами родючости, в єдиному процесі живлення-життя рослини. Сучасна природня родючість ґрунтів це вже не та зовсім, що була в ґрунті при його утворенні, вона втілює в себе сили „придбані завдяки обробці культури індустрії", за Марксом ці „сили, придбані ґрунтом завдяки індустрії, досконально стають за її первісні сили, як і ті, що стали її природньою родючістю в процесі ґрунтотворення".[1]).

Таке розуміння родючости ґрунту, зовсім відкидає натуралістичну концепцію родючости й неминуче переодить нас до економії.

Маркс завершуючи свій аналіз родючости, понищує монополію природи, відкидає її верховну владу та ставить родючість в тісний зв'язок і залежність від розвитку суспільного господарства. Можна тут привести вислов Маркса і Енгельса, де вони кажуть (Святой Макс, 1920 стр. 195), що: „родючість є вдача, ступінь навіть перебування якої залежить від суспільних відношень, що утворюються й знищують себе без будь-якої допомоги з боку земельних власників."

Правда, за умов клясових заємовідношень ми можемо мати саму різноманітну прояву в емпирічних даних. П. Першином на стор. журналу „На аграрном фронте" № 2—1930 г. стр. 64 приведені дані, що на різних смугах селянського землекористування виявилося слідуюче: (дані Лосіноостровської лябораторії Держземколоніту) у куркулів могутність гумусового орного позему була 10 см. з 2,22% гумусу.

В середняків могутність гумусового орного позему була 8 см. та 2,14% гумусу.

В незаможників могутність орного позему 7 см. і % гумусу 1,98%.

Цифри доводять, що формальні ознаки природньої родючости ґрунту тісно пов'язані з розміром і типом господарства, чи з клясовим розшаруванням села, яке ми знищили і в основному створили умови до прогресу в збільшенні родючости ґрунту.

Соціяльна особливість дає себе відчути не тільки на культурности ґрунту, а прямо міняє навіть його хемічний склад.

Таким чином ґрунт тут стає ніби носієм клясових взаємовідношень.

По суті це вірно, бо ґрунт є один із засобів виробництва, що також міняється як і продукційні, особливости господарства.

Велике капіталістичне підприємство має змогу застосувати дані науки, до використовування грунтових сил родючости, воно концентрує засоби виробництва, удосконалює техніку і підіймає до певної міри „прогрес" сільського господарства та змінює родючість ґрунтів. Тільки що в самому капіталістичному підприємстві виростають суперечности і прогрес переривається, продукційні сили затухають, на їх місці анархія и регрес сільського госпо-

[1]) К. Маркс. Теория прибавочной ценности, том II, часть II, стр. 13.

дарства; соціялистична форма господарювання в СССР забезпечує прогресивне збільшення продукційних сил суспільства та родючість ґрунту як виробничу базу

Збільшена родючість ґрунту за капіталізму проходить за рахунок грабування ґрунту, за рахунок зруйнування постійних джерел родючости.

Хижацька експлоатація ґрунту, як засобів виробництва для можливо швидчого збагачення орендарів і власників, неминуче приводить до руйнування сил ґрунтової родючости.

Фрідрих Енгельс в своїй діялектиці природи [1]) пише: „при теперешнем (капиталистическом) способе производства считаются — по отношению к природе, как и к обществу, — главным образом лишь с первым обязательным успехом" — так, например, „какое было дело испанским плантаторам на Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и получившим в золе от пожара удобрение, хватавшее на одно поколение очень доходных кофейных деревьев, — какое им было дело до того, что тропические ливни потом смывают беззащитный верхний слой почвы, оставляя после себя обнаженные скалы".

Прогрес техніки тут за умов капіталізму тільки нищить родючість і ніяк не компенсує її елементів в ґрунті.

— „Всякий процесс во временном повышении ее (почвы) плодородия есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников плодородия" [2]).

Соціяльно-громадський лад за капіталізму приводить до руйнації родючости через відлучення забраних продуктів на ринки, не повертаючи забраного до ґрунтового комплексу.

За капіталізму зростає антогонізма форми хліборобства і промисловости, і разом з тим висока техніка складає передумови й матеріяльні можливости нової синтези — спілки хліборобства й промисловости тільки після того, як пройде соціяльна революція.

Саме за наших умов, коли швидким темпом йде соціялістична стройка, встановлюється правильний обмін речовин між природою й людиною. Цей обмін становить сприятливі умови до постійного розвитку прогресу родючости ґрунту.

Економіка в нас не переслідує індивідуальних грабунків з елементів родючости ґрунту для міста.

Нормальний обмін продуктами хліборобства і промисловости приводить до такого взаємовідношення природи і людей, що появляється закон якісного регулювання суспільного виробництва за формою, адекватною до повного розвитку людини" [3]) чи іншими словами це починається зараз за умов пляновой організації соціялістичного суспільства.

Те, чого економіка капіталізму стороняється, нам удається як спосіб нормальної виробничої обставини, — організації виробництва.

Розвиток сільського господарства тісно пов'язується з промисловістю та обороноздатністю країни в переходовий період до побудови соціялізму в нашій батьківщині СРСР.

II-а п'ятирічка вже має у перспективі знищити протилежність між містом і селом, а це в основному вибиває зовсім підвалини в розвитку як міста так і села по шляху капіталістичного виробництва, суцільна колективізація руйнує останню підпору капіталізму в нашій країні, куркуля, як клясу, що нищила родючість ґрунту, з своїх приватних інтересів власности на землю і реставрації капіталізму.

Процес ліквідації куркуля, як кляси, заглибився, він перейшов в рішучий бій на фронті ідеології й наукової творчости в сучасний мент. Тільки глибока діялектична аналіза показує нам, що закони утворення родючости ґрунту за соціялістичного виробництва в суспільстві, являють собою діялектичну протилежність законам капіталізму.

[1]) Архив К. Маркса и Ф. Энгельса. Книга 1, том. II, стр. 106—107.
[2]) К. Маркс. Капитал, том I, стр. 468, изд. 1909 г.
[3]) К. Маркс. „Капитал", том I, стр. 467.

Та механізація сільсько-господарських процесів, яку наша країна за проводом комуністичної партії зараз провадить, те усуспільнення дрібних господарств, яке в основному в 1931 р. закінчується, та договірна форма об'єднання М. Т. С. комбінатів Союзцукру й колгоспів, що має відбитися в аґроіндустріяльних комбінатах, все це є плянові початки громадського упливу на природню родючість ґрунту, яка є засіб виробництва в руках організованої кляси і має прогресивний розвиток.

Все це ті передумови, яких не було ще в людській практиці — і недосліджувано наукою.

В науково-дослідчій роботі матеріялістична діялектика дає змогу більшому прогресові колективної думки, і вивертає тих, хто індивідуально без клясової аналізи всяких з'явищ, починає заходити в концепцію вузької емпірики.

Настала доба, коли, як ще ніколи в історії людности, наука має вислужувати виробництву, з нього черпати проблеми, їх розрішувати і на них сама поруч з виробництвом має розвиватися, як єдиний діялектичний прогрес.

Настав час коли Марксове твердження про те, що в колективі особливість індивідуума має найбільші перед'умови до того, щоб йому удосконалювати свої здібности.

Потрібно тільки, щоб здібности індівидуума тісно пов'я увалися в роботі з соціялістичного виробництва.

Потрібно, щоб кожен науковець поставив себе на бік ідеологічних барикад диктатури пролетаріяту проти реставраторів капіталізму в сільському господарстві, проти реставраторів буржуазних теорій і механістичних концепцій в науково-дослідчій роботі, тільки тоді колективна наукова робота і буде складовою часткою великого соціялістичного будівництва Країні рад.

Родючість ґрунту—проблема, яку слід переглянути науковцям в світлі матеріялістичної діялектики, щоб вірно трактувати цю категорію на даному періоді розвитку суспільних відношень.

Бобкові рослини, як спосіб покращувати родючість ґрунту.

Питання за літературою.

Проблема покращеного фону під озимину та просапні культури тісно пов'язана з угноєнням, системою сівобігу культурних рослин, а також з тими соціяльно-економічними передумовами, що в цілому дають напрямок і формулюють суть с.-г. виробництва, в його частинах агротехніки та організації.

Продукційні сили ґрунту становлять якісну властивість їх родючісти.

Ґрунт своєю збіральною властивістю нагромаджує низку поживних елементів різними взаєминами його так з атмосферою, як фавною і флорою, міняючи кількісні і якісні показчики органічної частини, що синтезою чи адсорбцією конденсує зольні елементи.

В сучасну добу реконструкції сільського господарства в однаковій мірі стоїть питання так за скористування запасів ґрунтової органічної маси — мінеральних речовин, як і за їх поповнення системою раціональної обробки, заведенням сівобігу, угноєнням, тощо.

Збагачення ґрунту на азот, завдяки зросту бобкових рослин і їх властивости засвоювати вільний азот з повітря—явище, в якому біологічні процеси пов'язані з концентрацією елементів живлення рослини.

Розглядаючи сівобіги з бобковими травами, та даючи їм оцінку, слід мати на увазі їх уплив на зміни балянсу з азоту, як і органічної частини ґрунту, у вигляді коріневих лишків.

Сам ґрунтовий запас з органічної частини за умов природніх залежить

від упливу на нього культур с.-г. рослин, які його прирощують, та від того, з якою енергією розкладу піде зменшування органічної речовини ґрунту за впливом рослини, клімату й соціяльного чиннику у вигляді впливу людини на ґрунт.

Серед дослідників багато займалися питанням сумарного впливу культури с.-г. рослин на зміни загальної кількости в ґрунті азоту, вуглецю і загальної суми органічної частини в ґрунті.

Можно сказати зразу, що ці роботи (переважно закордонні) внесли певного скарбу до наших розумінь так явищ в оточенні природнього ґрунтоутворення, як і в розумінню упливу рослин сівобігу на гумусорозклад та гумусосинтезу.

Snyder H.[1]) досліджував моносівобіг пшеничного поля в штаті Мінезота і зробив висновок, що ґрунт у продовж 9-ти років збіднився на 21% азоту від загальної його кількости в ґрунті. Заглибивши це питання, вище згаданий дослідник приходить до висновку, що продуктами страти азоту були гази та легко-розчинні форми азоту.

На дослідній станції штату New Jersey[2]) за штучних у продовж 20 років умов провадилось дослідження над зміною загального азоту та вуглецю за постійного вирощування польових рослин. Кількість загального азоту на площинах, які не одержували угноєння, за весь час зменшила з 0,1968 до 0,1105% та загального вуглецю з 1,83 до 1,39%. Теж саме автори Blair A. та H. Mc. Lean доводять і за польових умов року 1917.

Велике зменшення азоту в ґрунті доводить Schutt[3]) в багатих на азот ґрунтах Канади (Manitoba и Sashkatchewan).

Moores, Hampton та Hunter[4]) встановили значну страту азоту за п'ять років культурою с.-г. рослин без перерви.

Все приведене показує, що за серйозний чинник є людина в процесах ґрунтоутворення, бо ж сама людина і регулює той чи той уплив рослини на ґрунт в окремих сівобігах.

Крім того, що органічна речовина ґрунту надто може страчувати, нераз є можливість і зворотньому напрямкові цих процесів.

Ті, що ми розглянемо, дані нашого досліду яскраво це довели.

На світанку соціялістично-плянового сільського господарства особливо потрібні враховування всіх можливих відмін в ґрунті за впливом рослини, що їх ми організуємо в сівобігах, розуміючи сівобіг на фоні спеціялізації радгоспів і колгоспів, може з двома, трьома культурами, а часом і монокультурою.

За даними спостережень виявляється, що збагачення на гумус ґрунту та поменшення його в ґрунті дуже коливає від самої рослини в сівобігові.

Так, гумусу з під конюшини в дорівнанню до хлібних рослин було встановлено (див. таб. 2).

За розподілом місць в сівобігові можно скористати вище наведені дані, щоб казати про збагачення, чи принаймні меншу страту ґрунтами органічної маси, коли в сівобігові стає невід'ємною частиною за обов'язковий елемент, бобкова рослина.

Бактеровий процес збагачення ґрунту на азот бульбочковими мікроорганізмами дуже сприяв і кількості азоту в ґрунті.

Питання з бульбочковим азотом ще не зовсім висвітлене; низка даних з американської літератури, що то ми навели попереду, тенденційно схиляє думку, що азот за умов культивування всякої (навіть і бобової) рослини страчується в ґрунті, тоді як представники з німецьких агрохемиків, Лемерман та інші, доводять, що після бобкових баланс азоту більшає на кілька десятків кіло на га.

---

[1]) Snyder. Agr. Exp. Sta. Minnesota, Bull. 70. 109.
[2]) Blair. A. and H. M. Lean, Soil Science, 1917, № 4.
[3]) Schutt F., Canada Exp. Farms. Bpts, 173 p. 1911.
[4]) Moores C., Hampton H., Hunter W. 1912. Tennesel Agr. Exp. Stat., Bull. 96.

Таблиця 2.

Дані Кунгурської округи та Менделєєвського поля.

Ґрунти	Горизонти	У % від абсолютно сухої наважки		Характеристика
		В ґрунті		
		З під конюшини	З під злаків	
1. Кунгурська окр.				
Ґрунт	0—19	7,59	5,26	Конюшина 7 років
„	19—30	3,42	2,69	Хлібна рослин. жито
Коріневі лишки з орного шару	Вуглець з їх на гумус	77,30	59,85	„ „ „
2. Менделєєвське поле.				
Ґрунт	0,10	3,35	3,02	Конюшина 3 років
„	10—25	0,74	0,70	Хлібна рослина овес
Коріневі лишки з орного шару	Вуглець з їх на гумус	61,77	55,77	„ „ „

Тенденційність американців в основі походить від загально-фізіологічних тверджень, що бобові виносять більше азоту з ґрунту.

Останні дані (проф. Алексєєва „Современные вопросы зеленого удобрения") за упливом бобових доводять збільшення азоту до 150 кгр. на гектар, після середнього травостою з лубину, і низка дослідників мають на увазі не зменшувати ролі бобових в азотозбіранні в полі.

Леммерманом[1]) в Німеччині підбито коефіцієнта користної дії бобкового азоту, азоту з гною та салітри; він одержав таку картину.

Таблиця 3.

Коефіцієнт корисної дії азоту за Леммерманом.

Угноєння	Вивчалося на цукровому буряку				На картоплі	
	З лубинового		Сераделового		З лубинового	
	% використання азоту до внесеного	% використання азоту до салітрового	% використання до внесеного	% використання до салітрового	% використання до внесеного	% використання до салітрового
Салітри 2 цент. на га	66	100	82	100	34	100
Зелене угноєння 400 цент. на га	44	48	37	43	22	63
Гній 200 цент. на га	10	25	13	18	9	32

Як бачимо, що маса залишеного зеленого угноєння (що взагалі буває скрізь, де культивуємо бобкові рослини певною мірою) за ступінню дії азоту оцінюється навіть вище за гній.

[1]) Unterschuafen über verschiedene Dünafgs—frageh P. Parey, 1919.

Два шляхи в розумінню впливу бобкових рослин на ґрунт ще досі остаточно не протистали гостро один одному, та чи і варте це.

Нам здавалось, що більш сутнє є питання комплексної відміни ґрунту з під бобкових. Тому постава питання тільки про азот, чи гумус, має бути дороблена окремо.

В наступній роботі ми подаємо про це певні наслідки, бо закладено з приводу цього окремий участок, так з бобковими і злаковими рослинами, як і без них на багато років.

Причину ж поступу азоту в ґрунт по бобкових рослинах, як відомо теоретично обґрунтували й викрили роботи Буссенго, Вагнера, Гельригеля, Вильфарта, та значно пізніше роботи Коссовича[1]). В історичному розрізі питання додатнього впливу бобкових рослин на життя ґрунту також справляє стародавнє буття як чиннику, що впливає на радючість ґрунту[2]).

Питання впливу бобкових на родючість ґрунту потрапило в руки вузького емпірізму. Всі дослідники його розглядали з погляду впливу бобових на кількість азоту в ґрунті, досить обмежували, ізолювали явище, тому воно в більшій мірі ставало на шляхи механістичної концепції. Тільки недавно цьому питанню приділили уваги, як комплексу з багатьох відмін сутніх ознак ґрунту, за впливом бобових рослин, за умов сучасної техніки, якою володіє людина, як соціяльно господарський чинник родючости ґрунту.

Найбільш характерними представниками, що однобічно розв'язували питання з упливом бобових на родючість ґрунту, на нашу думку, як вузьких емпіриків, можна, залучити Гастоно-Кантона Вейске, Вагнера, Рамнека, Винера та інш.

Всі ці роботи доводили одно, і незмінно робили висновок, що культура бобкових збагачує ґрунти на азот та в певній мірі забезпечує потребу в цьому елементові послідуючих с. г. рослин.

Г. Рамнек підсумовуючи роботи Готтера, Германа, и Штумпера, вбачає можливість, що залишеної в ґрунті коріневими останками кількости:

	Кілограмів на гектар			
	Азоту	Фосфору	Калію	Кальцію
Конюшиною річною	174,0	58,0	39,0	212,0
Вікою-вівсом	70,0	30,0	39,0	228,0

вистачатиме на забезпечення наступних за ними рослин на 2—3 роки.

В дальшому ми й проглянемо, як бобові рослини обумовлювали врожай наступних культур.

Дані за 7 років, що їх ми маємо на вилугованих черноземлях цілком достатні, щоб зробити оцінку такому мірроприємству, як заведення бобкових з метою покращувати родючість; тільки зупинимось ще трохи напочатому аналізі підходів до цього питання.

Покращування ґрунту бобковим азотом довгий час серед агрономічних кол існувало як догма.

Практики користали розрахунки на азот і тоді коли потрібно було розрішувати питання з харчами для худоби, і тоді коли цього вимагала система господарювання.

Догматність пояснювалася тим, що майже до останнього часу глибокого вивчення впливу бобкових рослин на родючість грунту не було.

[1]) Омелянский.—Основы микробиологии, 1926 г., стр 250.
[2]) Худяков.—С.-Х. микробиология, 1926, стр. 164.

Про вплив за культури бобкових рослин на родючість ґрунту, крім азоту, ще якихось чинників ми не мали жодної роботи до 1924—1926 років.

Про зміни фізичних властивостей ґрунту згадувано (Вінер), без експериментальних даних.

Року 1924-го, Носівська лабораторія за участю академіка Гедройца [1]) та року 1928, Уманська, Пермська, Немерчанська, Плотянська і Білоцерківська станції вже більш певно підкреслюють про вплив конюшини на структуру ґрунту [2]).

Коли було підсумовано роботи всіх станцій, то стало ясно, що покращування родючости від бобових в ґрунті є не лише за рахунок збільшення азоту. Тут скрізь подавалися висновки про те, що бобкові рослини підвищують життєдіяльність ґрунту, за якої відмінює фізіко-хемія і біологія ґрунту, як то ми наведемо попереду в цій роботі.

Схоластична догма тільки за збільшений від бобкових азот в ґрунті почала терпіти поразки.

Одною з причин в цій догмі—недоврахування родючости, як динамічної категорії, що для різних ґрунтів, в окремі роки і їх періоди, є зовсім іншою величиною якісних і кількісних позначень та що в її суть потрібно залучати здібність людини використати цю родючість.

Звести все до азоту, це все рівно, що звести все до одного чиннику й фетишизувати його ролю, не розуміти основного—що він є в системі з іншими.

Тут і можна довести необгрунтованість попередніх формалістів дослідників у питанню з бобковими, які повзучою емпірікою не змогли дати аналізу тим явищам, що ними вивчалися. Візьмемо хоч і з тої ж таки полеміки про збагачення ґрунту на азот бобковими, такі моменти.

Американський дослідник Greawes [3]), на підставі даних з трьох дослідних станцій в Америці, рішуче заперечує так ніби сталому на бобові, як на азотозберегачі ґрунту, поглядові.

Своєю працею він доводить, що бобові рослини засвоюють повітряний азот, тільки одночасно вони використовуют і азот ґрунтовий, навіть тоді, коли ґрунти надто азотом бідні. Більш того, він експериментально обчислює, що багаторічне культивування люцерни більше збіднює ґрунти на азот, поруч з багаторічною культурою пшениці.

Автор, доводить це на люцерні, але-ж коли ми приймаємо на увагу велику кількість його досліджень в ґрунтах штату Юта, то хоч він і не згадує інші бобові рослини, все-ж це не зменшує висновку, що суперечить до цього часу складеним поглядам на культуру бобових, як азотозберігачів.

Наші дослідження ґрунту в його нітрифікації за 5 років (дивись таблицю 17) ясно доводять, що ні жодного року, і періоду в окремі роки нітрофікація парів зайнятих не перевищувала її на парах квітневих, хоч інші ґрунти можуть показати друге.

Культура бобових навіть по водяно-розчиним формам азоту, якого в її покидьках у ґрунті має створитися при розкладі чимала кількість, не може прийматися як азото-збагачувач ґрунту на азот, за умов даної ознаки ґрунту.

В світлі соціялістичного накопичування проблему азоту від бобових в ґрунті мусимо переглянути ще раз і може не в останнє.

---

[1]) Труды агрохимического отдела Носовской Опытной Станции, выпуск 36, 42, 45, изд. 1924—1925 г. Германов и Тарановская „Нитрификация в почвах Носовской С.-Х. Оп. станции", вып. 45, стр. 42.

[2]) Гринченко и Власюк: „Динаміка азоту й фосфору в парах з бобковими на Уманській Дослідній Станції", вип. VI—1928 р. Ерофеєв и Казанцев—„Труды Пермской Станции, вып. № 2, 1928 г.

[3]) Див. проф. К. К. Гедройц „Почва как культурная среда для с.-х. растений", Носовская с.-х. опытная станция, Агрохим. Отдел., вып. 42, стр. 49.

З цього приводу УНІЦ через Миронівську Зональну Станцію на Уманському Опорному Пунктові досліджує ці явища і в скорому часі подасть певні висновки, по тій схемі, яку запровадили ще з 1929-го року.

Наперед тільки можна казати, що бобові рослини не скрізь в однаковій мірі будуть робити зміни в окремих властивостях ґрунтової родючости. Клімат, ознака ґрунту, техніка обробки сівобігу і інш., завжди накладатимуть певного відбитку на ролю бобкових в системі соціялістичного виробництва.

Єдина система з ґрунту, рослини і клімату може викреслити збільшення кількости то одного (в одних місцях азоту, в інших фосфору або фізичні ознаки), то другого чиннику в системі, і таким чином якість цієї системи—родючість ґрунту безумовно буде відбивати динаміку в часі і по суті, основні властивости ґрунту, так в окремих кліматичних умовах, як і при певних соціяльно-господарських умовах різно.

У відношенні оцінки бобових рослин в сівобігах польового напрямку, з погляду тільки азоту можно б навести слова Е. Дж. Ресселя, що: „історія цього досвіду надзвичайно характерна для експериментаріїв з агрохемії взагалі, бо немає іншої галузі, де-б так легко можно недоглянути важливого фактору та зробити висновку з хорошого досліду, який здається абсолютно вірним, тільки в дійсности досконально хибним".

Так було з висновками про азото-збагачення ґрунту від заведення бобкових рослин, як у Бойля та Ван-Хельмонта з водою в ролі фактору зросту рослини. Загубивши уплив на цей процес повітря та харчових речовин з ґрунту, він доводив, що вся система процесу вирощування рослини підпорядкована одному факторові зросту—воді.

Даючи оцінку при впливові бобкових рослин, яку-б скористав організатор, коли проєктує комплекс агротехнічних міроприємств, що ними без надмірних затрат праці максимально можна скористувати родючість ґрунту, використать цю родючість пляново, не „грабувати" її, а з перспективою одержувати; прогресивно збільшуючи стійкі врожаї в майбутньому, ми маємо на увазі, що проектування агротехніки й урожаїв мусить урахувати пов'язування агротехніки з енергетикою великого механізованого господарства.

Потрібно агротехніку побудувати так, щоб вона сприяла максимальному використовуванню енергетики.

В такому розумінні доводиться приймати на увагу ту ступінь розпорошенности ґрунтів, яку проводять поодинокі культури бобкових рослин в сівобігові.

За допомогою врахування розпорошування через коефіцієнт дисперсности ґрунту, ми одержали такі дані:

коли коефіцієнт дисперсности взято на чистому парові за 100%

то на гороховому парові він дорівнював 230,4

на еспарцетовому „ „ „ 88,2

Таким чином розпорошеність як регресивний фактор родючости ґрунту горохом збільшується, тоді як еспарцетом зменшується.

Розуміючи радгоспи Союзцукру, як організаторів, що ведуть перед агротехнікою в добу реконструкції сільського господарства району і як частину єдиного соціялістичного господарства, що задовольняє пляново господарські завдання даного періоду, способи організації сівобігів з бобковими ще не будуть розгорнутою програмою агротехнічної організації сільськогосподарського підприємства, соціялістичного типу, на даному періоді це буде першим наближенням до цього.

Проблема наздогнати й перегнати врожаями капіталістичний світ в передових країнах, за 10 років, є тою проблемою, що її підпорядковуємо всю нашу озброєну наукою досвідну справу.

Тепер у підвищенні й покращенню врожаїв с.-г. рослин потрібно ураховувати не тільки природні фактори урожаю,—грунт, рослину підсоння і угноєння.

Зараз в зв'язку з відповідними ухвалами VI З'їзду Рад та XVI З'їзду партії, коли ми маємо „одобренный целиком и полностью установленный правительством план строительства машинотракторных станций в 1931 году, число машинотракторных станций доводится до 1.400 единиц с тракторным парком в один миллион лошадиных единиц, что составляет против намеченного V С'ездом Советов количество в 8 раз больше[1])— до факторів зросту та врожайности потрібно залучити в першу чергу людину з її високо-організованими засобами виробництва.

Недоврахування енергетики й озброєнности людини засобами виробництва зведе на дуже вузьку ступінь і ненауковий шлях мислення в науково-дослідній галузі.

Розвиток техніки, машинізації сільського господарства дає змогу вже й тепер опанувати чинниками зросту і по новому вирішувати проблему врожайности, застосовуючи до розумінь її сутньої частини методу матеріялістичної діялектики.

Експериментова частина [2]).

I. Оцінка зайнятих чистих парів у сівобігах з бобковими рослинами.

За даними польових дослідів, що їх було переведено в чотирьохпіллю з бобковими на Уманському спірному пунктові Союзцукру, помітні значно коливання врожаїв за окремі роки.

Питанню врожайности потрібна і більша увага з глибшою аналізою.

Такою аналізою треба вважати висвітлення агрохемічних спостережень, в ґрунті, метеорологічних факторів у трактовці з урожаєм тільки завжди комплексно.

Всі роботи до цього часу, що їх зробили низка науково-дослідчих установ, не цілком відображують залежність врожаю від тих чи тих агротехнічних показчиків з життя ґрунтів. За останні часи, коли спробували поставити в залежність врожаї до фізико-хемічних і біологичних чинників в ґрунті, побачили, що тут справа надто переплітається між умовами окремого року та сортовим представником з ґрунтового комплексу.

Зведені наші дані становлять довготермінові спостереження агрохемічних показчиків у полі, і тому їх аналіз в певному порядкові, до вислуговування на службу рільництву складає тепер одну з передумов дальнішої роботи, щоб застосувати висновки на виробництві.

Так гостро в справі визначення потреби ґрунтів на угноєння питання, як тепер, не стояло ніколи. Заходи нашої Партії і Радянської Влади щораз то більше впираються у недообробленість питання, щоб можна наперед регулювати плянові потреби сільського господарства на угноєння.

Всі методи, які до цього часу ми переймали з закордону (ми маємо на увазі метод проф. Мітчерліха, Леммермана, Нейбауера тощо), щоб визначити потреби ґрунтів на угноєння, певного конкректного матеріялу ще не дали. Найбільше, що вони нам дали то це відповідь, яка варта не більш як 50—80% до польового методу (Мітчерліх).

Дані польового методу через врожай с.-г. рослин таким чином є найбільш придатними (хоч і довготерміновими), щоб їх скористати для оцінки того чи того агротехнічного міроприємства, серед яких угноєння в сучасний мент є найбільш актуальним з міроприємств плянового соціялістичного виробництва, з озброєною технікою.

---

[1]) Из резолюции VI с'езда Советов.

[2]) В аналітичній роботі цієї теми брали участь фахівці Кузьмиченко, Ремінний та практиканти Гречка й Шаройко Уманської агрохем. ляборатории. Польові дані за врожай обробив фахівець П. К. Демченко.

Радянська Влада змістила покажчика індустріялізації до 53% супроти 47% сільського виробництва в народньому господарстві. На даному відтінку історичного розвитку, коли й сільське господарство стає озброєним механізмами індустрійно-творчої країни, ми маємо глибокий процес взаємопроникнення індустрії до сільського господарства і навпаки, розвиток індустрії надто залежить від вимог і потреб сільського господарства, яке, втілюючи пляновість і механізми, теж перетворилося на справжню сільсько-господарську промисловість.

Таблиця 1.

Схема польового досвіду чотирьохпілля була такою:

Ч. ділянки	I клин	II клин	III клин	IV клин
91	Пар чистий ранній	Озиме жито	Картопля, буряк [1])	Овес
92	Пар чистий ранній+15 кгр. N на га	Озиме жито 15 кгр. N на га весною по сходах	По 45 кгр. N на га з осени при оранці на зяб	Овес+15 кгр. N весною по сходах
93	Пар чистий ранній+90 кгр. P_2O_5+15 кгр. під озимину азоту	„	„	„
94	Пар чистий ранній+90 кгр. P_2O_5+75 кгр., K_2O+15 кгр.	„	„	„
95	Конюшина на один укіс	„	„	„
96	Конюшина на 1 укіс після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	„	„	„
97	Конюшина один укіс+90 кгр. P_2O_5+75 кгр. K_2O	„	„	„
98	Горох	„	„	Овес
99	Горох після збору 90 кгр. P_2O_5 на га	„	„	„
100	Люцерна на 1 укіс	„	„	Овес з підсівом люцерни
101	Люцерна одного укосу після неї+90 кгр. P_2O_5	„	„	„
102	Віко-овес на сіно	„	„	„
103	Віко-овес+90 кгр. P_2O_5 на га після збору сіна	„	„	„
104	Овес на сіно	„	„	„
105	Овес на сіно+15 кгр. N в осени під озимину	+15 кгр. N весною по сходах	+45 кгр. N на га з осени при оранці на зяб	+15 кгр. N на га весною по сходах
106	Овес на сіно+90 кгр. P_2O_5+15 кгр. N на га під озимину	„	„	„
107	Еспарцет один укіс	Жито	Картопля буряк	Овес з підсівом еспарцету
108	Еспарцет один укіс після збору+90 кгр. P_2O_5 на га.	„	„	„

[1]) Буряк висівали по рядковому угноєнню 15 klgr. P_2O_5 + 7,5 klgr. азоту на гектар.

Зріст колгоспного будівництва навколо радгоспів як огнищ соціялістичного проводу, починає в ряду промисловостей, як в нашій цукровій, поницувати ті що раніш існували суперечности між сільсько-господарським та промисловим виробництвом.

Ніколи як тепер добуті висновки мусять бути з виробничих умов. Дані, що ними ми оперуємо, добуті в умовах звичайного чотирьохпілля—1) пар занятий, 2) озиме жито, 3) буряк чи картопля, 4) овес, і з них висновки за двома ротаціями в різних метеорологічних умовах дають змогу привести до застосування їх у виробництві, коло районування культур і угноєнь на ближчі роки.

Окремої уваги набувають в цій роботі бобкові культури, бо їх присутність значно відміняла родючість ґрунту через використовування угноєнь та поліпшення водяного й поживного режиму ґрунту.

Щодо форм угноєнь, то до 1925 року азот вносили в сірчано-кислому амонію, а в 1925 році в чилійській салітрі.

За останні роки калій вносили, як то видно з польового досліду, не в калійних солях, а у вигляді хлористого (80%) калію.

II. ҐРУНТИ, ЩО НА НИХ РОЗТАШОВАНО ДОСЛІДИ.

Ґрунти, де працювала лябораторія і Відділ рільництва, називають темносірою землею чи як їх на нашу думку краще називати вилугованою чорноземлею. Процеси виполіскування гуматної та цеолітної частини ґрунту, тут не так розвинуті, хоч маємо галяви, які поблизу лісу і більш виполіскуються. По морфологічній характеристиці профіль складається з темносірого орного поземy від 0 до 20—22 см. і під'орного до 32—35 см.

Скрізь зверхній позем грудкувато-порохуватого складу, із переходом до під'орного поземy, він набірає грубо-зернястої структури, з помітною борошняною просипкою залишених від виполіскування шматочків кварцю з вбірного комплексу. Позем від 32 до 70 см. горіхуватого складу має буруватий відтінок, від вмитих до нього півтора окисенів з алюмінію та заліза. Нарешті слідуючий досить ясно виявлений позем буде від 70 до 115—120 см.—він ущільнений і має присипку з кварцю.

Хемічну характеристику подаємо.[1]) *Таблиця 2.*

ЧЧ по пер.	Назва елементів у %% хемічного складу	Поземи	
		0—35 см.	145—200
1	Води гігроскопичної	5,27	6,17
2	Страта від прожарування	7,0	1.56
3	Гумусу за Кнопом	3,71	—
4	Мінеральної частини	94,31	97,61
5	Хемічно-пов'язаної води	2,00	1,01
6	Вугляної кислоти CO_2	0,52	5,16
7	Азоту загального	0,22	—
8	Фасфатової кислоти	0,117	0,03
9	Вапни у вигляді CaO	1,032	5,68
10	Калію у вигляді K_2O	0,12	0,123
11	Натрію „ Na_2O	0,111	—
12	Магнію „ Mgo	0,214	—
13	Сірчаної кислоти SO_2	0,031	0,042
14	Залізного півтора окису	2,60	2,71

[1]) За принципами вагової анализи ґрунту.

Бурий, призматичний по структурі позем сягає від 115 до 145 см. Бурий позем призматичної структури, згущений має багато кротовин та раптово переходить до наступного поземy. Лінія бурління помітна на око, і сягає за 145 см. до 155 см. хвилясто.

Останній позем від 145 до 200 см., темнувато-половий, суглинкуватий лес, що його простір, як материньої породи являє скатерку навколо міста Умані і дільниці Дослідного Опорного Пункту.

Ґрунти за хемічною характеристикою є забезпеченими статичною формою основних елементів живлення.

Зміщення карбонатів до нижчих поземів стверджує попередні дані з морфологічної характеристики.

Механічний аналіз за Сабаніним. *Таблиця 3.*

Середнє / Звідкіль	Фракції у відсотках середнє з трьох повторень				
	Піску середнього діям. від 1 до 0,25 м/м	Дрібний пісок від 0,05—0,25 м/м	Великий порох від 0,05 до 0,01 м/м	Середній порох діям. 0,01 0,005 м/м	Дрібний порох з мулом < 0,005 м/м
Ґрунтовий аналіз за середнім з 6 ям 4-х пілля	0,347	1,012	31,289	53,625	13,727

За даними аналізи доводиться вважати, що наші ґрунти — суглиняста вилугована чорноземля, відсоток глини в них сягає до 45. Це слід мати на увазі, бо коли давати аґрономічну комплексну оцінку, то сама глинястість наших ґрунтів робить їх надто опірними до обробки, під час дощів сприяє запливанню, а під посуху дуже їх ущільнює, швидко творить шкурку, що в свою чергу буде відбиватись і на розвитку молодих рослин.

Для більш комплексної характеристики ґрунтів приведемо дані з фізичної вдачі табличкою 4.

Фізична вдача ґрунту.[1]) *Таблиця 4.*

Функційні та основні фізичні властивости ґрунту	Поземи		Капілярність ґрунту у снм./годинах			
			В пухкому ґрунті		В ущільн. ґрунті	
	0—35 см.	145—200	Поземи			
			0—35 см.	145—250 см.	0—35 см.	145—200
Обсягова	2,56	—	За 1 год. 17,3	11,9	1,5	1,5
Питома вага хребту . .	1,3	1,27	„ 3 „ 22,6	21,8	4,8	7,0
Скважність ущільненого ґрунту	13,48	24,00	„ 6 „ 28,3	29,00	8,4	8,2
Скважність ґрунту пухкого	50,6	44,2	„ 24 „ 40,4	49,6	15,0	14,0
Обсягова вологовмність.	40,4	43,1	„ 48 „ 45,0	63,0	19,0	16,8
Вагова вологовмність . .	40,0	40,1	—	—	—	—
Просихання цеглинки . .	35,8	30,1	—	—	—	—

[1]) Визначення приведено в сухому ґрунті.

Капілярність в ґрунті, як бачимо, досить квола у верхніх шарах з тенденцією до пересування води в нижчі поземи. Тут ніби компенсується те протиріччя в ґрунті, що наростало за рахунок більшої кількости глини у верхньому поземові.

Недивно, коли молода рослина почуває себе не зовсім кепсько і під час посухи, бо причина тут, в пересуві води — з нижчих поземів до верху за час просихання.

Водопропускна здатність ґрунтів дуже млява, чому і погано користають рослини з атмосферових опадів під час літа.

Спостереження, які можно зробити над здібністю наших ґрунтів випаровувати дощову вільгість, показують, що на 2-й, 3-й день після всякого найбільшого дощу верхні поземи не залишають вільгости в достатній мірі.

III. МЕТЕОРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОКІВ, У ЯКІ БУЛИ АГРОХЕМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЧОТИРЬОХПІЛЛЮ.

Позаяк в урожаєві с.-г. рослини вільгість завжди має велике значіння, то всім агротехнічним міроприємствам доводиться зробить оцінку, тісно пов'язуючи їх вплив з опадами та температурою за окремі роки. По кількости опадів роки 1924 — 1925, 1926 — 1927 і 1928 — 1929 були більш сухіші в дорівнанню до середньої з опадів за 35 років для нашої місцевости.

Значіння метеорологічних факторів завжди висувається чітко, ми знаємо, що в сухіщі роки надто себе дають відчувати фосфати як угноєння; їх дія в такий час сягає до 100% на вилугованих чорноземлях.

Роки 1925 — 1926, 1929 — 1930 настільки були характерні по опадам, що викликаючи буйний розвиток озимих культур завжди збільшеною до середньої за 35 років вільгістю обумовлювали полеглість цих культур. Таким чином ми їх відокремлюємо в таку групу, що називається вохкими роками, і нарешті більш нормальними роками по опадах у нас можна звести 1923 — 1924, 1927 — 1928; 1928 — 1929 рік ще був характерним в тому розумінні, що влітку в ньому відбувся градобій, який почасти уплинув на врожай с.-г. культур в чотирьохпіллю [1]).

Таблиця 5.

Метеорологічна характеристика.

Місяці / Роки	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Разом	Температ. середн. у °С
1923—24 . .	34,3	49,1	27,0	25,5	38,5	27,8	16,9	18,0	21,6	102,8	15,2	24,4	401,3	8
1924—25 . .	78,0	37,5	15,8	5,8	11,0	5,0	2,4	22,3	11,5	13,6	96,1	72,5	371,5	9,3
1925—26 . .	42,3	105,5	136,8	16,4	29,0	12,6	12,7	3,5	14,2	22,1	122,1	82,7	600,0	7,6
1926—27 . .	41,9	17,4	24,1	13,1	2,5	24,4	13,3	4,3	15,0	32,1	40,7	22,2	251,0	8,3
1927—28 . .	105,8	47,1	1,7	15,9	27,0	35,0	7,4	16,1	13,4	37,4	56,1	88,2	451,0	7,5
1928—29 . .	10,2	30,0	32,1	34,3	66,6	53,3	12,5	5,5	3,8	45,4	33,7	88,7	416,0	6,1
1929—30 . .	96,3	44,5	48,2	34,6	27,8	19,5	14,9	28,7	19,0	67,9	87,8	48.5	537,7	9,4
Середнє за 35 р.р.	68,4	49,2	36,8	40,2	26,4	27,3	27,2	23,8	30,9	30,5	52,7	79,3	492,7	—

[1]) Метеорологічна характеристика з роботи опірного пункту, що має видавати Миронівська зональна станція (Демченко П. К. Польові досліди чотирьохпілля).

Поскільки ґрунт, клімат і рослину в сучасний мент треба розглядати як єдину діялектичну систему, то для розгляду їх взаємин і потрібна характеристика поодиноких складників цієї системи.

Для характеристики приведенних нами окремих груп за кліматом з років подаємо табл. ч. 5 на стр. 485.

Таблиця 6.

Врожай сіна на зайнятих парах,

№№ ділянок	Роки і врожай на центнери сіна з гектару						
	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
95. Конюшина не угноєна	26,1	22,32	61,48	15,8	Вимерз.	20,3	39,4
96. Конюшина угноєна + 90 кгр. P_2O_5	27,9	20,76	59,35	23,1	„	23,5	51,5
97. Конюшина угноєна + P_2O_5 + + K_2O	28,0	21,84	62,14	22,0	„	24,3	55.6
98. Горох не угноєний	4,1 зерно	9,6	17.4	3,96	10,9	8,5	22,8
	12,1 сол.	11,23	30,6	12,25	24,1	19,3	26,0
	4,68	9,10	18,34	3.7	10,8	8,6	19.3
99. Горох + P_2O_5 .	16,53	13,12	31,09	10.47	21,0	35,3	27,7
100. Люцерна	30.6	17,76	47,25	18,3	12,1	14,1	25,9
101. Люцерна + P_2O_5	31,1	17,25	45,54	17,20	13,4	18,1	40,9
102. Віко-овес	14,23	40,68	40,0	22,15	33,2	24,5	45,0
103. Віко-овес + P_2O_5	12,84	41,76	43,18	19,84	36,5	24,7	51,5
104. Овес	10,8	31,71	31,65	21,12	45,1	32,7	41,2
105. Овес + 15 клгр. N	12,46	30,45	29,86	20,5	48,1	34,3	49,2
106. Овес + P_2O_5 + N	12,0	25,8	31.65	21,15	51,0	29,4	43,7
107. Есперцет	37,9	15,6	69,5	22,36	7,0	17,2	43,9
108. Есперцет + P_2O_5.	38,81	13,4	70,8	18,76	6,2	23,8	46,5

Перш всього бачимо найбільші коливання врожаїв трав припадають по окремим рокам, що-ж до угноєнь, то поскільки їх вносили після збору трави під озимину, то на травах їх дію можна спостерігати лише через озимину, картоплю та овес з 1927 року.

Проглянувши дані за 1927, 1928, 1929, 1930 роки, ми бачимо, що найбільш себе дає відчувати суперфосфат, що від нього стає набавка конюшинового сіна на + 7,5 центнерів з гектару, та + 8,8 центнерів, коли вносили суперфосфат з калієм. Решта культур не так сильно відчула післядію фосфатових та інших угноєнь; так, люцерни збільшилося від суперфосфату на + 4,8 центнери, еспарцету на + 1,2 центнери, віки з вівсом + 1,9 центнери, вівса + 1,3 центнери та горох поменшився від суперфосфату в зерні на 0,8 центнери, давши на + 3,2 центнери більше соломи.

Для характеристики умов, при яких одержувались такі наслідки, ми зведемо за 1927 — 1928, 1929 — 1930 роки агрохемічні спостереження на парах.

Врожай сіна за досліджуваних з агрохемічного боку чотирьох років був найбільшим, як бачимо, в 1930 р.

1930 рік був з найбільшою кількістю опадів — 537 м/м та з найвищою

Таблиця 7.

Оцінка парів за даними нітратного азоту.

	Роки	Ділянки							
		91. Пар контрольний	95. Конюшина без угноєння	98. Горох без угноєння		102. Вівсо-вес без угноєння	107. Еспарцет без угноєння	93. Пар + $+N+P_2O_5$	Опади в м/м
				Зерно	Солома				
Врожай сіна центнерами з гектару	1927 р.	—	15,8	3,96	12,25	22,15	22,36	—	251,0
	1928 р.	—	Вимерз.	10,9	24,1	33,2	7,0 Вимерз.	—	451,0
	1929 р.	—	20,3	8,5	19,3	24,5	17,2	—	416,0
	1930 р.	—	39,4	22,2	26,0	45,0	43,9	—	537,7
Середнє: сума нітратів по трьом горизонтам 0—25, 25—50, 20—75 см.									
Кількість нітратного азоту в млгр. на К-о ґрунту весною у травні)	1927 р.	8,53	2,10	10,47		8,81	6,09	8,69	—
	1928 р.	4,68	13,29	16,08		26,76	13,94	9,98	—
	1929 р.	2,03	Сліди	4,88		6,53	Сліди	2,26	—
	1930 р.	1,82	2,90	—		—	—	2,5	—
б) літом у липні	1927 р.	67,9	38,64	8,85		8,5	32,55	65,5	—
	1928 р.	12,50	9,49	5,14		4,12	11,73	6,15	—
	1929 р.	24,69	19,63	6,57		14,82	20,76	24,51	—
	1930 р.	—	—	—		—	—	—	—
в) в осени у вересні	1927 р.	29,0	40,63	21,52		29,25	31,47	37,67	—
	1928 р.	52,7	13,38	15,15		31,11	52,44	14,50	—
	1929 р.	45,4	42,4	20,93		33,53	41,25	48,70	—
	1930 р.	45,6	46,68	35,28		22,63	37,01	35,58	—

9,4° С температурою. Характерно в цьому явищі те, що азот розчиний у воді в час весни і літом був вимитий з поживного позему (0 — 75 см.) [1]) і культури всеж себе почували добре. Очевидно, живлення парзаймаючих рослин іде за рахунок низчих поземів, чи принаймні, низчі поземи цілком забезпечують врожай у 45 центнерів сіна на га. Вирішальний чинник в системі родючости — кліматичні умови тут на першому місці. Пар (діл. № 93), де вносили азот, теж нітратів не має більш як 2,5 млгр. на кгр. ґрунту. Таким чином в передбаченні урожаю показчик з нітратів для парзаймаючих рослин нічого реального не дає. Оцінка парів як системи, що до певної міри змінює елементи мікроклімату, може пройти по водяних запасах на окремих парах по роках, та по тій кількости розчинного азоту, яке буває на осінь підчас посіву озимини.

З боку кількости нітратів, які потрібні в перші терміни з вегетації озимини, то зайняті пари ними забезпечені на повний урожай, що його розглянемо за озимину трохи далі.

Окремі зайняті пари, щодо рослин в такому стані, що ті з них, які збірали більше вохкости і краще затримували опади, вони й більш розпускали нітрати, а навпаки, ті що більш просихали, нітратів назбірували більше.

Пояснюється це тим, що капілярне піднімання нітратів вирішує місце їх скупчення. Чи дає це що небудь в практичному житті?

[1]) Тут можливо, що методика брання зразків і не вловлює всієї маси на великих ділянках нітратів з ґрунту.

Для таких ґрунтів, як вилуговані чорноземлі, де нітрифікаційна здібність велика, ці показчики є тільки зайва спроба до зрозуміння системи. Передбачати по нітратам, де вони в парах перебільшують потрібні дози для рослини, її врожай, ніяк не можна. Хоч для других рослин цей момент може марно ще обходити. Цілком зрозуміло, що умови на парах так чистих, як і зайнятих мають одну тенденцію, до розкладу органічної маси ґрунту, завдяки постійно-підтриманому системою обробки процесу аерації. За таких умов проф. Вільямс пише (Общее земледелие, стр. 342 — 1931 г.): „Почвы поля ежегодно обрабатываются, и это разрыхление еще скорее приводит к разрушению их органического вещества — перегноя. На них возделываются растения степной растительности, которые не могут накопить органического вещества и для своего питания требуют разрушения органического вещества". Даними з агрохемічного дослідження потрібно встановити чи органічна маса після бобкових рослин дійсно сприяє меншому дефіциту перегною в ґрунті, та чи системою бобково-злакового сівобігу можна процес розкладу гумусу компенсувати.

Ось питання, яке зараз мусить зовсім в іншому вигляді оцінювати пари кожного сівобігу, не кажучи вже про вплив бобових на весь ґрунтовий комплекс в його фізико-хемічному, механічному та біологічному житті й відмінах.

IV. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ Й БОБКОВІ СІВОБІГИ.

Сутня ознака ґрунту—родючість є похідною функцією процесу грунтоутворення та втілення в одно ціле з ним і здібности людини використовувати на даному ступню розвитку родючість грунтів.

Процес грунтоутворення на шляху еволюційного розвитку має тенденції прогресу чи регресу родючости грунту. Розклад органічної частини грунту не є прогресивним явищем, коли не має її поповнення системою рільництва, сівобігом, угноєнням, обробкою і таке інше. Вивчаючи явище з родючости в комплексі як систему взаємно-перехрещених дією чинників, можна звести уплив того чи того міроприємства на родючість грунту. (Хоч це може й інакше стояти в богато-гумусових грунтах). Мірою явища родючости не може бути тільки страта й розклад органічного запасу, потрібно негайне одночасове його поповнення, інакше не буде прогресу природнього грунтоутворення, не буде діялектичної його єдности, з соціяльно суспільною формою використовувати родючість грунту.

Той шлях, що його накреслив проф. Вільямс, є один із найвірніших шляхів діялектики стихії в поновленні родючости грунту. До нього ми прагнемо, я маю на увазі травопільну систему рільництва. В системі Союзцукру ми зараз маємо заведені в сівозмінах багаторічні трави. Наведена нами табл. 6 показує, що досягти високих урожаїв в умовах поля з багаторічних трав дуже важко, і зрозуміло чому, в полі багаторічні трави найбільш вибагливі до води саме в той час, коли її найменш літом, в посуху, тому саме в нас найбільші врожаї трав були тільки в роки з найбільшою вільгістю. Тут ми в умовах поля повинні зробити ряд міроприємств для боротьби зі стихією, що почасти можна досягти і сівобігами з бобков. травами. Проф. Вільямс, розглядаючи умови й потреби багаторічних трав на воду, на стр. 339 пише: „в полевой почве даже находящейся в наилучшем культурном состоянии, запас воды, начиная с весны, беспрерывно падает. Он достигает своего минимума как раз в тот период, когда потребность многолетних трав и корнеплодов или достигла своего апогея или близка к нему. Лишь по миновании периода в наиболее острой потребности в воде корнеплодов и трав запас воды в полевой почве начинает непрерывно расти до следующей весны. Такие условия удовлетворения водой многолетних трав и корнеплодов делает их урожай на полевых почвах малонадежным. Высокие урожаи трав на них

обуславловаются лишь особо-благоприятными условиями погоды, и никогда не может быть уверенности в повторении высокого урожая в следующем году. Одним словом, культура трав на полях никогда не может быть освобождена от стихийности". Багато ж дослідників шукають коефіцієнти родючости по запасах харчових рослин у ґрунті, по обчисленню надбавок від внесеного угноєння тощо. Стає зрозумілим, що це шлях обмежений використування виробництвом, це не зовсім вірна робоча гіпотеза будь для рільника, агрохеміка чи ґрунтознавця, коли він недовраховує водяних запасів, не вивчає цілого комплексу з родючости і товчеться на одному будь якому факторі, чи як от теорія Мітчерліха на групі з незалежною дією факторів. Викриваючи діялектичний розрив у цій методології, потрібно казати, що цей шлях дуже обмежений. Справді, Мітчерліх знаходить запаси поживних речовин в ґрунті рівнозначної вартости до угноєнь, питається, а що це дасть для прогнозу на майбутній рік — певно умови динаміки й людської обробки ґрунту так зміняться кліматом, що цих запасів буде більше або менше, і потреба у них значно поменшає або збільшиться, а сказати як саме—не скаже теорія Мітчерліха, як і звичайний емпірик, що досліджує нітрати (теж рівнозначної вартости до угноєнь речовини в ґрунті).

Таким чином в теоріях не метода обчислення наблизить нас до пізнання родючости ґрунту, а ті показчики, які ми беремо в цілій системі виробництва, що впливають на процес ґрунтоутворення: органічна маса, її розпад і синтеза в ґрунті, вільгість, наша боротьба зі стихією шляхом застосування індустрії й техніки до способів обробки тощо. В системі рільництва за Вільямсом один шлях—травопільна система сприяє прогресивному зросту родючости ґрунту. Цей шлях ми повинні конкретизувати в районному розрізі. Зараз-же, коли ми цілковитої змоги, щоб це запровадити, не маємо, коли потрібується певний час боротьби і чималих суперечностей за систему рільництва, ми своєю роботою повинні знайти підпору переходового періоду. Такою точкою підпори в рільництві є заведення не великої по кількости окремих рослин групи багаторічних трав, що частково буде сприяти прогресивному зросту родючости та ставитиме нас у меншу залежність від стихійних обставин погоди й клімату в цілому, через відповідний уплив цих трав на ґрунтову систему позитивно, разом з іншими агроміроприємствами, що їх маємо в цукро-буряковому господарстві, як от угноєння, механізована обробка та на першому місці соціяльно-економічний чинник—колективізація сільського господарства, якою і обумовлюється можливість застосувати всі прогресивно-технічні й організаційні моменти с.-г. виробництва на даному відтінку історичних умов.

На нашу думку в основу оцінки парів під таким кутом зору слід брати запаси, які зайняті пари залишають з коріневою масою, з одного боку, та ту будову ґрунту, що може так чи інакше бути обумовлена присутністю парзаймаючих рослин, до затримання вільгости в ґрунті, перед посівом озимини.

Лябораторія Уманського опірного пункту почала ураховувати коріневі лишки по методу Качинського, тільки з деякою модифікацією.

Враховувалися коріневі лишки через відбирання і сіючи на ситах ґрунтових зразків з площі одного квадратового метру на глибину 25 см.

Після всього, процес ураховування кількости коріння йшов по вазі повітряно сухої маси с перерахунком на центнери з гектару.

Дані зведено табличкою 8 (стр. 490).

Таким чином можна зразу дати оцінку зайнятим парам і коли взяти до уваги врожайність сіна з гектару, то найбільш виправдують себе конюшина, еспарцет і віко-овес.

Останнє було доведено нами і по всім іншим показчикам у попередніх роботах [1]).

[1]) Дивись „Динаміка азоту і фосфору в парах чотирьохпілля". 1928 р.

Таблиця 8.

Культури / Глибина	Залишено в центнерах на гектар коріння						
	Віко-овес	Сочавиця	Горох	Люцерна	Еспарцет	Конюшина	Буркун
Верхній поземок 0—25 см.	32,3	30,4	20,4	40,6	43,1	46,4	40,4

Та кількість коріневої маси, що залишена після бобових рослин, складає досить значну величину, яка швидко за умов гарної аерації мінералізується й тому саме з'являється достатня кількість нітратного азоту в грунті на зайнятих парах цими рослинами.

По цьому питанню вже досить зроблено робіт Київською, Уманською, Носівською та іншими станціями, зараз тільки треба підвести підсумки з більшою певністю, що саме така постановка є діялектично вірна й пропагування її в умовах цукрового господарства потрібно для втілення до природних елементів штучної родючости.

Те, що бобові рослини комплексно змінюють систему родючости, нами уявляється так, що коріневі лишки в південних районах бурякосіяння будуть сприяти поповненню витраченого органічного матеріялу з грунту, покращенню фізичних властивостей грунту, на базі яких буде більш вирівнюватися їх вдача до затримки опадів, [1]) краще використовування угноєнь, менш ми при цьому будемо мати страт від нерівномірних врожаїв, які надто вже до нашого району півдня підходять. Така сама настанова і складе початок до втілення елементів травопілля частково в системі рільництва.

Комплексний уплив бобових трав на зміни в грунті може бути підтверджений ходом накопичування та затримки вільгости в шарах грунту на зайнятих парах. Зведемо це табл. ч. 9 по рокам (стор. 491).

Парова система покращувати родючість грунтів чистим паром має на увазі повернути міцність грунтової структури і збільшити вільгість.

Проф. Вільямс каже, що тут в паровій системі ми маємо понищити не тільки причину, а й наслідок тої причини, що обумовлює страту родючости в грунті. „В этом требовании одновременной (як каже Вильямс, стр. 275, вид. 1931 р.) борьбы и с причиной и со следствиями отрицательного момента производства заключается не только логическая несообразность, но как неизбежное следствие отсутствие логики во всей системе мероприятий вытекает и производственная непригодность всей системы для достижения намеченных целей".

Наші чисті пари без угноєння можна як раз критикувати з погляду їх технічного виробничого підходу.

Ми знаємо, що мета тут має бути в збільшенні вільгости і в поверненні цементуючої вдачі гумусових речовин, яку страчено під час обробітку і зросту рослин (де вони ведуть руйнуючу ролю фізичної будови грунту, як фізично, так фізіологічно), підряд де кілька років.

Перед зайнятими парами стоїть додаткове завдання розв'язати проблему годування тварин.

В часи реконструкції сільсько-господарського сектору Союзцукру ми особливо на цю ланку мусимо звернути увагу, бо-ж проблема експорту м'яса

[1]) Дивись: 1) Водяний режим за сівобігами дослідної станції, вид. 1930 р., 2) На службу соц. виробництву. Висновки з робіт Уманської станції, видання 1931 р.

Вільгість ґрунту за впливом бобкових рослин. *Таблиця 9.*

Роки / Пар	Терміни	Середнє у % з поземy 0—75 см.							
		1924 р.	1925 р.	1926 р.	1927 р.	1928 р.	1929 р.	1930 р.	Середнє за 7 р.р.
№ 91. Чистий без угноєння	Весною . .	18,1	—	20,9	17,0	19,9	24,0	25,1	22,5
	Літом . .	24,4	18,5	19,8	17,0	22,0	22,0	22 0	20,7
	Осінню . .	23.1	20.5	16,0	19,0	21,6	20.8	20,0	20,0
№ 95. Конюшиновий без угноєння	Весною . .	19,4	—	20,0	17,4	23,0	26,2	25 0	21,8
	Літом . .	19,7	19,3	17.8	12,1	18.0	19,1	19,6	18,0
	Осінню . .	23,8	19,8	17,2	18,0	20,6	22,0	21,0	20,2
№ 98. Гороховий	Весною . .	22.0	—	20,0	19,0	19,5	22,0	24,1	21,8
	Літом . .	20,0		14,0	12,0	14,6	18,0	12,8	15,2
	Осінню . .	18,0	—	12,5	17,0	14,0	16,9	15,4	15,6
№ 102. Віковівсяний	Весною . .	21,4	13.0	20,2	16,4	21,1	20,3	24,0	19,2
	Літом . .	19,5	14,5	16,0	14,0	14,6	17,4	18,6	16,3
	Осінню . .	20,2	18,3	12,0	15,3	15,5	16,7	17,3	16,4
№ 107. Еспарцетовий	Весною . .	18,7	20,5	20,3	19,2	20,3	24,0	25.9	21,2
	Літом . .	19,0	18,0	19,6	16 0	20,4	22,8	20.4	19,4
	Осінню . .	20,3	18,3	17,4	17,3	17,7	22,0	22,0	19,3
№ 93. Чистий угноєний азотом і фосфор.	Весною . .	18,0	18,0	20,3	18,0	20,6	23,0	25,0	20,4
	Літом . .	23,8	17,2	19,4	17,2	23,0	21,8	23,0	20,7
	Осінню . .	22,6	19,6	17,2	18.4	22,6	20,6	21,2	20,2

і тлущів разом з цукром в основному, є шлях індустріяльного зміцнення країни взагалі та її обороноздатности зокрема.

Всяка свіжа робота в галузі оцінки сівобігів мусить переслідувати втілення до сівобігів трав на зайнятих парах, в районі бурякосіяння.

У сучасний момент для лісостепової України, особливо це питання важливе. Погляньмо, як дивиться на зайнятий пар творець травопільної системи і що ми маємо справді, коли заводимо зайняті пари в районі густого буряконасичення.

У виданні 1931 р. своєї книжки В. Р. Вильямс на стор. 299 каже: „из трех видов культурных паров занятой пар самый несовершенный. Навоз в нем вследствие иссушения почвы кормовой смесью разлагается очень плохо, особенно на той его части, которая была удобрена с весны, так что при перепашке этой части викового (или другого какого-нибудь. П. А. В.) жнивья неперепревший навоз выворачивается на поверхность поля. На части занятого пара удобренной с осени, навоз хорошо разлагается в течение осени и ранней весны".

Далі розглядаючи суперечности в завданню пару взагалі, проф. Вильямс каже, що матеріялу для біохемічного процесу в утворенні цементного перегною в пару не буде, умови розкладу аеробні, і гумінова кислота коли-б і утворювалася, то зразу мінералізуючись нічого не залишить після себе— інакше те, що ми вважаємо на підставі обчислень рівним декільком десяткам центнерів по Вільямсу дорівнює нулю.

Тут саме у Вильямса вже надто крайня концепція. Не визнавати, що 240—260 пудів коріневої маси є реальною величиною матеріялу для утво-

[1]) Вільгість визначена висушуванням коло 105° С.

рення гумусу це надто вже забувати те, що зараз цей спосіб едино можливий і вірний для поповнення гумусом (хоч би й тим, що мінералізує по ністю) та слід же заперечити й проти того „иссушения" почвы зайняти... парами, про яке писав попереду Вильямс.

Дійсно за табл. 9 віковівсяний і гороховий пар висушують грунти надто та вони і не зовсім заслуговують як зайняті пари від нас уваги. А от погляньмо на вільгість парів конюшинового й еспарцетового.

Чистий пар дає на осінь 20% вільгости озимині [1])
Конюшиновий середнє за 7 років . 20,2% „
Еспарцетовий „ „ „ „ . 19,3% „
Віко-вівсяний „ „ „ „ . 16,4% „
Гороховий „ „ „ „ . 15,6% „

При тому, що ми мали запаси коріневих органічних лишків, після розкладу яких та при наявности 20—19% вільгости пари конюшиновий та еспарцетовий цілком забезпечують умови до гарного розвитку озимини, як це ми і побачимо далі; таким чином доводиться з Вільямсом непогодитись і для лісостепу єдиним вірним шляхом до підвищення родючости грунтів та одержання збільшених врожаїв, сіна, хлібних рослин та буряку цукрового цілком варто рекомендувати пари конюшиновий, еспарцетовий і менш важливий віковівсяний. Останній момент це страта міцности в структурі грунту за умов парування. Всі способи, що ми ними зараз володіємо для дослідження цього явища, дають нам зовсім протилежні висновки.

Скважність і аерація різних парів. [2]) *Таблиця 10.*

Ділянки	Повторення	Глибина	Скважність загальна		Скважність капілярна		Скважність некапілярна		Відношення некапілярної до капілярної	
	I—II	В снм.	8/IX	23/IX	8/IX	23/IX	8/IX	23/IX	8/IX	23/IX
91. Пар чистий неугновний	I	0—10	56,3	61,0	43,6	45,0	12,7	16,0	29,1	35,5
	II	0—10	52,1	57,0	42,3	40,0	9,8	17,0	23,1	42,5
Середнє . .		0—10	54,2	59,0	42,9	42,5	11,2	16,5	26,1	38,8
	I	10—20	54,7	62,7	44,0	42,7	10,7	20,0	24,3	46,8
	II	10—20	49.5	63,2	39,9	46,0	9,6	17,2	24,0	37,5
Середнє . .		10—20	52,1	62,9	41,9	44,3	10,1	18,6	24,1	41,9
95. Конюшиновий пар	I	0—40	50,5	58,7	40,0	40,7	10,5	18,0	26,2	44,2
	II	0—10	58.2	63,4	44,5	43,3	13,7	20,1	30,7	46.4
Середнє . .		0—10	54,3	61,0	42,2	42,0	12,1	19,0	28,4	45 2
	I	10—20	53,9	64,9	41,1	44,8	12,8	20,1	31,1	44,8
	II	10—20	57,3	61,1	43,6	39,7	13,7	21,4	31,4	53,9
Середнє . .		10—20	55,6	63,0	42,3	42,2	13,3	20,7	31,2	49,0
107. Еспарцетовий пар	I	0—10	54,9	59,7	40,2	39,9	14,7	19,8	36.5	49,6
	II	0—10	62,7	62,2	49,9	43.3	12,8	19.8	25,6	43,8
Середнє . .		0—10	58,8	60,9	45,0	41,1	13,7	19,8	31.1	46,6
	I	10—20	57,8	64,3	42,0	42,2	15,8	22,2	37,6	52,7
	II	10—20	59,6	61 9	41,2	38,9	13,8	23,0	32.5	59,1
Середнє . .		10—20	56,2	63,1	41,6	40,5	14,6	22,6	35,0	55,8

[1]) Перерахунки з відсотків на обсягову вагу зберігали ту ж саму картину.
[2]) Визначена за методою—Дояренка.

Тут ми теж не погоджуємося з застереженнями проф. В. Р. Вільямса, позаяк і діялектичне розуміння грунту як системи динамічної мусить привести нас до тлумачення її, як системи що самопоповнюється та „саморозвивається“ (Ленінів вираз) в часі, на шляху якого і структурність, як би її ми не поницили повертається, коли сприяти цьому агротехнікою.

Нарешті ми тут маємо привести цілу низку побічних показчиків за те, що як фізична вдача грунту, його будова (теоретично міркуючи й структура) покращується під упливом багаторічних рослин бобкової групи.

Саме у 1927 році, коли уплив донесених угноєнь пройшов через усі культури, коли ділянка була більш менш вирівняна, ми визначили загальну і капілярну дірчатість (скважність) грунту і мали такі наслідки. Табл. ч. 10 (для окремого повторення з 11 визначень, (стр. 492).

Добуті числа пересвідчують, що капілярна здатність в грунті не зменшена на зайнятих парах, тоді як некапілярів значно побільшилося. Таке покращування фізичної будови грунту доводить, що грунти володіють кращою водопропускальною здібністю, яка в досліджуванню нами становила в 2,92 рази скоршу по еспарцету і 2,32 у конюшини супроти чистого пару. Такі як Уманські землі надто з кепськими фізичними властивостями. Зміна їх бобковими, системою сівобігу в зоні бурякосіяння має першочергове значіння.

В основному до збільшення структури під бобковими слід відмітити і той пересув з низчих поземів кальцію у вилугованих грунтах, який ми спостерігали досить виразно на протязі низки років у чотирьохпіллю.

Таблиця 11.

Кальцій водянорозчинний млгр. на К-о сух. ґрунту. [1])

Ділянки	Позем в сним.	1928 року			1929 року			1930 року			Середнє		
		Весною	Літом	Осінню	Весною	Літом	Осінню	Весною	Літом	Осінню	Весною	Літом	Осінню
91. Пар чистий .	0—25	24,2	80,0	54,2	32,0	48,4	64,0	44,8	58,0	76,0	33,7	62,1	64,7
95. Конюшина .	0—25	32,0	94,3	60,3	34,0	64,0	80,5	62,0	86,1	72,0	42,7	81,1	70,2
107. Еспарцетов .	0—25	20,8	112	60,05	50,0	48,0	48,0	48,6	100,2	92,0	39,8	86,8	66,6

Водяно-розчинна форма кальцію на грунтах, що їх ми привели, під упливом розкішно розвинутої системи коріння бобкових за попередні ротації сівобігу пересувається з низчих до верхніх поземів ґрунту, і саме це напевно, є основною причиною до коагуляції високо-диспергованих часточок грунту, що в свою чергу ідуть на утворення аггрегатів.

Процес коагуляції треба припускати тут іде досить енергійно через складну сист. переходових сполук, бо-ж саме піднятий водяно-розчинний кальцій бере участь і в закріпленню розкладеної органічної частини грунту. Цим ще більш дається підстав говорити про багатобічний уплив бобкових рослин на родючість і її прогрес в грунті.

Ніяк не можно погодитися з Вільямсом, коли він говорить, що зайняті пари не повертають того, що забрали рослини з грунту, бо поворот цей є, а частково його легко поповнити угноєнями та обробкою грунту.

V. ВБІРНІ ОСНОВИ ПАРОВИХ ПОЛІВ.

Стійкість вбірного комплексу за Гедройцем, його динаміка за різних досліджень численних авторів все це достатньої вичерпаної відповіді не дало, як проте наша сист. господарювання міняє його окремими заходами.

Експериментальні наші дані з поля показують що під цими рослинами вбірні основи не зменшилися. Див. табл 12 (стр. 494).

[1]) Визначений обсяговою методою.

Таблиця 12.

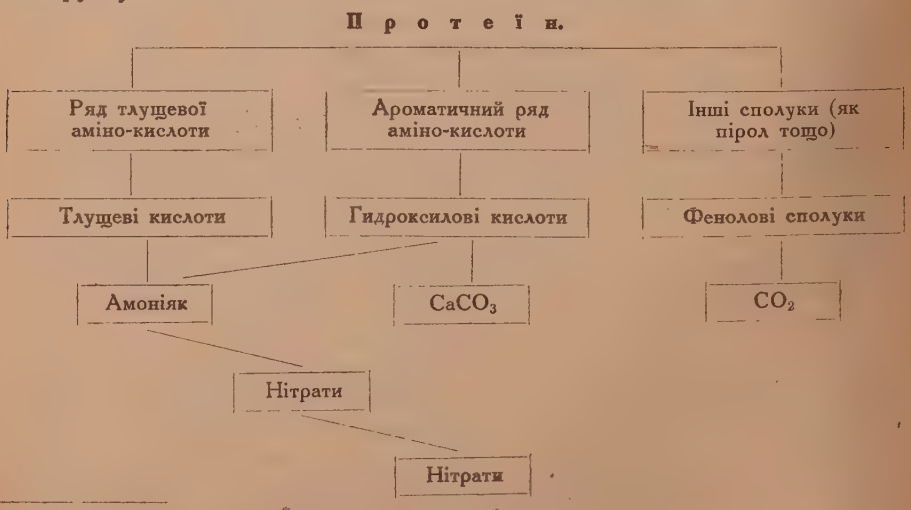
Вбірний кальцій за впливом бобкових.[1])

П а р и	Колоїдальність їх у %	Са увібраний у %
91. Пар чистий неугноєний	100	0.501
95. Конюшиновий зайнятий	98,7	0,510
107. Еспарцетовий зайнятий	97,2	0,521

У вбірному комплексі такі малі зрушення, що їх би не слід приймати на увагу, тільки тенденція до збільшення увібраного кальцію примушує на це звернути увагу. Стає зрозуміло, що поменшена дисперсність (див. табл. ч. 12) на конюшиновому й еспарцетовому пару компенсується збільшеною кількістю кальцію. З хемічного боку, коли прийняти до уваги велику кількість водяно-розчинного кальцію, яка є в цих парах, то її вплив теж значний і на вбірні основи комплексу. На нашу думку тут роля органічної залишеної маси — коріння, тісно пов'язана з упливом її на збільшення кальцію розчинного зверху. Органічна маса з кальцієм разом, агрегатує дисперсні часточки в ґрунті, вона підчас розкладу закріпляє не малу частину кальцію йону, що його вона синтезувала підчас харчування в організмі.

VI. ОРГАНІЧНА ЧАСТИНА ҐРУНТУ І КОМПЕНСУВАННЯ ЇЇ ЗАЛИШЕНИМ КОРІННЯМ БОБКОВИМИ РОСЛИНАМИ.

Витворення побільшеної кількости нітратів на парах, зайнятих бобковими під осінь, хоч літні їх запаси й пішли на утворення сіна, говорить про швидкий розклад органічної маси до нітратів, а при цьому CO_2 при розкладі з кальцієм ґрунту дає кальц. карбонати. Явищу розкладу органічних речовин в ґрунті до нітратів приділено багато уваги, ще з XVIII сторіччя, бо нітрати були джерелом азоту на порох. Лоуз та Гільберт показали ролю азоту в урожаєві, а Бусенго встановив ще 1855 р. зв'язок між азотом ґрунту та врожаєм с.-г. рослини. Розклад органічних речовин в ґрунті й до цього часу невповні з'ясовано. Найбільш подібною схемою, що має певне місце в розкладі останків на пару, буде така схема розкладу органічної речовини в зв'язку з родючістю ґрунту.



[1]) Визначений за методою витискування хлорідом по ґедройцу.

Наведеною схемою захоплено ту корисну дію органічних останків, що розкладом у ґрунті підсилюють нітратоутворення як поживну матеріяльну базу для живлення рослин. На вивченні впливу на ґрунтові явища гною, завжди помічаємо багатообразний вплив на хемічні, так і на фізичні властивости. За час розкладу гною в ґрунті, ми можемо застерігати покращання поживного режиму ґрунту, зміни вільгости в ґрунті до її збільшення під впливом гною та на решті й зміни в самої основної частини ґрунтового середовища увібраному комплексі [1]). Все це наводить багато-образну дію органічної маси в ґрунті, так з гною як із тої остачі корінне-органічної маси, яку після себе залишають бобкові рослини в ґрунті. В останні часи настирливо доводять, що коли в ґрунті йде розклад гною, чи органічної маси, то при цьому утворюється певна група органічних сполучень, що межують будовою з ваніліном тощо. В роботі Шрайнера та Скиннера (U. S. Dept. of Aqr. Bureau of Soils. Bull (87) (1912) ванілінова стимулююча дія на розвиток коріння вивчалася й з цього мали дуже гарні наслідки. Аналогічно розклад органічних останків в ґрунті після бобкових рослин, також різно впливає на ґрунт і рослину.

В сучасний мент поступового зросту й будівництва соціялізму потрібно, застосувати мінеральні угноєння, щоб забезпечити рослину відповідними харчами та доносити органічні речовини, щоб здобути ту користь, що вони її об'умовлюють в ґрунтах взагалі. Заведенням відповідних сівобігів з бобковими, ми гарантуємо господарство від знищення великої маси органічних запасів з ґрунту, разом з тим покращуємо фізичні і дедалі й хемічні та інші властивости ґрунту, що в загальному будуть сприятливі зростові с.-г. рослин.

Коли дорівняти розчинний у воді гумус по парам чотирьохпілля, то наслідки говорять за його більшу кількість саме на зайнятих парах, де вирощувалися бобкові рослини (див. табл. 13).

Водяно-розчинний гумус на полях сівобігу. [2]) *Таблиця 13.*

Ділянки \ Терміни	Весною			Літом			Осінню			Середнє за рік		
	Гумусу водяно-розчинного кубиками 0,01 N $KMnO_4$ на 100 гр.											
	1929	1930	Сер.	1929	1930	Сер.	1929	1930	Сер.	1929	1930	Сер.
	0—75	0—75	0—75	0—75	0—75	0—75	0—75	0—75	0—75	Окремо 0—25		
Пар чистий	32,8	142,0	87,4	44,2	—	44,2	101,0	88,0	94,5	41,0	43,0	42,0
Пар + Р	47,3	138,0	92,6	44,5	—	44,5	100,0	112,0	106	40,5	43,0	41,7
Пар конюшин.	49,0	172,6	110,5	50,4	—	50,4	99,0	120,0	109,5	40,5	54,0	47,2
Пар гороховий	53,4	72,0	62,7	49,7	—	49,7	101,0	142,0	121,5	43,0	27,0	35,0
Пар віко-вівсяний . .	35,1	107,1	71,1	47,0	—	47,0	112	142	127	39,0	41,0	40,0
Пар есперцетовий . .	37,7	174,0	105,8	49,2	—	49,2	108	154	131	49,0	60 0	54,5

Велика кількість водяно-розчинного гумусу в ґрунті є наслідком від швидкого розкладу як органічної частини ґрунту, взагалі, так і залишеної маси після бобкових рослин зокрема.

Прийнявши до уваги, що пари чисті з найбільш розпушеною поверхнею ґрунтового настилу, повинно-б теоретично з них найбільш чекати розкладеного органічного матеріялу у воді розчинного.

Насправді ми цього не спостерігаємо, і ясно чому, коли зрівняти їх

[1]) Фізико-хемічна метаморфоза ґрунту за впливом гною дозами. П. А. Власюк. 1930 р.
[2]) Визначений окисленням через надманганат калію.

з парами зайнятими, що залишають велику кількість органічної маси з коріння, залежно від рослин, що займали пар в ґрунтах чотирьохпілля.

За даними табл. ч. 13, особливо викреслюється більша розчинність гумусу під конюшиною та еспарцетом осінню.

Такий напрямок ходу розкладу органічних речовин обумовлюється швидкою мінералізацією коріневих лишків конюшини й еспарцету та органічної частини ґрунту на фоні фізичного оздоровлення, з боку аерації і водо-зберігання, що ми привели попереду (табл. ч. 10 стор. 492).

VII. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТИ ҐРУНТУ ЗА ВПЛИВОМ БОБКОВИХ РОСЛИН.

Водопропускна здатність зайнятих парів супроти контролю з чистого пару показує як фізично поправляємо ґрунтову систему, коли господарство міняє технічні перед'умови, чи коли соціяльно-економічний чинник підпорядковує, з упливу людини, інші чинники в системі.

Сучасний напрямок цукро-бурякових господарств на правобережній Україні втілює багаторічні трави для розв'язання проблеми тваринництва. Спостереження лябораторії доводять, що водопропускальна здібність ґрунту по зайнятим парам багаторічними травами покращується, а це свідчить про зміну фізичних властивостей ґрунту.

Зведемо наші дослідження табл. 14. Вода проходила сантиметрів в ґрунт за хвилинами (метода Дояренка).

Таблиця 14.

Хвилини та сантиметри / Пари та угноєння	Вода проходить сантиметрів за хвилинами				
	5 сантиметрів	10 сантиметрів	15 сантиметрів	20 сантиметрів	22 сантиметри
Контроль	12	30	54	85	102
Гній + вапно	5	7	10	14	16
Салітра	13	21	43	66	76
Суперфосфат	5	8	10,5	19	29
Еспарцет	1	3	6	17	19
Конюшина	2,4	5	8	15	19

Наведені дані доводять, що самий інтенсивніший процес водопропускання помічається в пару, угноєнному гноєм та вапном, за ним одразу ж йдуть пари еспарцетовий-конюшиновий. Пари зайняті бобковими і займають перше місце в системі агротехнічних чинників, що покращують фізико-хемічні властивості ґрунту.

Все що тут приводилося викреслює тільки позитивний бік зайнятих бобковими парів, коли-б у всіх чинниках, навіть тих що ми ще не знаємо, (але вони по за нашим мисленням існують все ж) провадились корисні їх перетворення до кращої якости, очевидно, справа з одержанням і кращого врожаю як міра нашого явища була-би для нас відомою, та надто доступною до того, щоб передбачити урожай с.-г. рослини.

Агрохемічна оцінка явищ це є ні що інше, як наслідок динаміки процесів в ґрунті. Сама ж причина лежить в типові — варіянтові ґрунту та у формах його суспільного використовування, вони міняють наслідки залежно від місця й ґатунку ґрунту, його ландшафту, кліматичних відмін за роками та способів, якими людина користається з родючости ґрунту.

В загальної досить виразної тенденції до гарного впливу бобкових ро-

слин на фізичні властивості ґрунту, треба мати на увазі ще й те, що в системі угноєння на фоні бобкових можуть бути певні зрушення.

У плян великих робіт II-ої п'ятирічки агрохемікам потрібно дати контрольні показчики на вимоги потрібних угноєнь для окремих районів.

При дальшому розгляді наших даних ми окремо зупинимося на врожаях озимого жита і тих відношеннях між азотовим і фосфатовим мінеральним живленням, що повстає на різних парах, у зв'язку з покращеними фізичними властивостями ґрунту під бобковими рослинами.

VIII. ФОСФАТИ І НІТРАТИ В СІВОБІГОВІ З БОБКОВИМИ.

Низка робіт по цьому питанню показали, що на легких ґрунтах фосфатової кислоти завжди меншає там, де були бобкові, і де саме збільшено водяно-розчинного азоту. В роботі З. Ейдельмана 1924 р. під горохом знаходимо таку взаємину, на ґрунтах Уманської станції.

Таблиця 15.

Взаємини між фосфором і азотом під горохом та на чистому парові в 1924 р.

Терміни / Елементи	Чистий пар						Гороховий пар					
	27/VI	18/VII	8/VIII	3/IX	26/IX	25/X	6/VI	27/VI	18/VII	8/VIII	3/IX	26/IX
Азот нітратів	2,2	4,7	10,1	18,0	27,2	17,4	6,5	3,8	11,8	1,2	4,3	4,2
Фосфатова к-та розчинна	30,0	—	6,8	3,4	5,3	7,5	9,0	21,0	7,5	10,5	3,8	3,9

У тому, щоб показати повнотою взаємини цих двох елементів живлення ми проробили впродовж 7 років величезну роботу.

У наслідок нашої роботи ми прийшли до висновку, що попереду встановлений „антагонізм" між азотом і фосфором нічого немає спільного з хемічною властивістю цих елементів. Довгий час явище антагонізму просто переказувалося агрохеміками через цілу низку робіт Сумської, Уманьскої, Київської і інших дослідних станцій. В чому ж тут річ?

Що собою являє явище антагонізму з погляду емпіризму?

Виводять його по звичайним показчикам кількости азоту і фосфору, не аналізуючи цього явища більш глибоко.

Безумовно надавання невідомої особливости двом хемічним елементам, що в свою чергу призводить до ідеялістичного тлумачення природніх явищ, межує з метафізичною концепцією.

Всебічне вивчення цього явища показує, що коли врахувати всі чинники, від яких залежить крива антогонізму, то її знищення від мікробіологічної діяльности в ґрунті за умов покращенного його фізичного стану зовсім можливе. Замість протилежного ходу повстає равнобіжне збільшення, як азоту, так і фосфору.

Ясно, і тут в окремому випадкові слід дораховувати комплекс факторів в системі, щоб з'ясувати явище за тих чи тих умов.

За умов достатньої кількости вільгости року 1929 ми одержали в супереч антагонізму солів азоту й фосфату інші наслідки (табл. 16).

Низка даних, які ми одержали за фосфор водяно-розчинний на парах з бобковими, може довести, що фосфор ніяк не меншає за умов парування. Тут причину слід шукати за комплексним з'ясуванням явищ, а не за описуванням фактів, що повстали не самі собою, а в наслідок комплексної дії окремих факторів разом.

[1]) фосфати визначали за методою Лебедянцева, Нітрати див. стр. 487.

Таблиця 16.

Взаємини між азотом і фосфором.

Елементи / За умов пару	Міліграми на кіло ґрунту в поземі 0—75 см.			
	В контролю	+ 9 тонн гною	+ 18 тонн гною	+ 368 тонн гною
Азот нітратів	41,8	63,0	68,7	91,6
Фосфор фосфатів	4,01	4,30	4,41	5,63

IX. ВИКОРИСТОВУВАННЯ ХАРЧОВОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ НАСТУПНОЮ РОСЛИНОЮ ОЗИМИНИ ПО ЗАЙНЯТИХ ПАРАХ.

Добуті дані, що ми їх маємо за 5 років (причому в кожний рік дані за фосфати зібрано 6 — 7 разів по місяцям), нами зведено по періодах.

І-й період — весною (березень, квітень, травень). ІІ-й період — влітку (червень, липень, серпень) і ІІІ-й період — осінню (вересень, жовтень, листопад) в окремі роки поруч з азотом в млгр. на кіло ґрунту.

З наведенних даних ми бачимо, що не можна встановити прогнозу за врожай відношенням азоту до фосфору. В парах так за роками, як і серед нього звуження чи поширення відношення між водянорозчинними сполуками в ґрунті мало відбиває напрямок урожаю трав і озимого жита.

Це співвідношення є ніщо як функція від всіх інших обставин, що в комплексі її обумовили, а тому ставити у залежність врожай від окремого показчика в кінці низки процесів може і не слід.

Ми бачили, що фізичні та хемічні властивости (надто перші з них) ґрунту терплять велику відміну, вони покращуються під упливом бобкових парзаймаючих рослин.

Кращі умови аерації, водопропускальности і т. ін. все це створює і умови до енергічного розвитку мікрофлори, що в свою чергу впливає і на інші процеси в ґрунті.

Одним з головних міроприємств переходового соціялістичного будівництва, яке пов'язує нашу сільсько-господарську діяльність з розвитком промисловости є вживання штучних угноєнь.

Соціяльно економічні умови в добу реконструкції цукрової промисловости сприятливі до застосування угноєнь в радгоспах і колгоспах.

Аґрохемічна оцінка парів з бобковими дає можливість поглянути, як використовуються угноєння по фонові з бобковими рослинами в умовах господарства.

Тут ми приведемо дані, який же ефект від фосфатів, коли їх вживаємо на ґрунтах, що фізико-хемічна будова їх відмінена бобковими рослинами?

В табл. ч. 18 подається оцінка зайнятих парів, коли все це пов'язати з попередніми даними.

	Нітратів	Врожай жита
Чистий пар мав	27,45 млгр. на 1 кіло ґрунту	26,9 цент. на га
Чистий угноєний азотом	33,09 „ „ „	28,0 „ „
Конюшиновий угноєний азотом	22,04 „ „ „	23,9 „ „
Гороховий „ „	15,81 „ „ „	19,7 „ „
Віко-вівсяний	18,05 „ „ „	25,8 „ „
Еспарцетовий	25,16 „ „ „	24,9 „ „

Таблиця 17.

Азот нітратів і фосфатова кислота в парах поземy 0,75 см. разом з врожаями жита.

Терміни / Пари	Роки	Періоди року: Весна Фосфат	Весна Нітрат	Літо Фосфат	Літо Нітрат	Осінь Фосфат	Осінь Нітрат	Фосфат	Нітрат	Відношення фосфату до азоту за роками	Врожай рослин цент. на гектар: Сіна на пару	Озимого жита зерна по пару
Пар чистий не угноєний	1926	1,82	12,85	1,2	21,35	1,2	51,2	1,406	28,46	1 : 20	—	30,3
	1927	1,72	8,53	2,1	67,9	1,1	29,0	1,640	35,14	1 : 21	—	23,1
	1928	2,60	4,68	2,0	32,50	1,1	52,7	1,90	23,29	1 : 12	—	22,4
	1929	2,22	2,03	2,0	24,69	1,60	45,4	1,94	24,04	1 : 42	—	31,9
	1930	1,53	1,82	1,40	—	1,56	45,6	1,49	23,71	1 : 15	—	—
Середнє		1,97	5,98	1,540	31,61	1,39	44,78	1,63	27,45	1 : 16	—	26,9
Пар чистий угноєнний азотом і фосфатом	1926	2,38	20,30	2,42	36,35	1,88	52,65	2,22	36,43	1 : 16	—	30,8
	1927	2,40	8,69	2,17	65,50	2,16	37,67	2,24	37,28	1 : 16	—	24,3
	1928	2,96	9,98	3,39	36,15	3,70	44,50	3,35	30,21	1 : 9	—	26,0
	1929	3,2	2,26	5,0	24,51	3,24	48,70	3,81	25,15	1 : 6	—	31,6
	1930	1,42	2,50	1,80	—	2,24	35,58	1,82	19,04	1 : 10	—	—
Середнє		2,47	8,74	2,95	40,62	2,64	49,82	2,68	33,09	1 : 10	—	28,0
Пар конюшиновий	1926	1,23	8,10	2,00	31,65	1,72	42,55	1,65	27,43	1 : 16	61,48	23,8
	1927	1,56	2,10	2,31	36,64	1,80	40,63	1,89	26,45	1 : 13	15,8	25,3
	1928	1,16	13,29	2,0	9,49	2,30	13,38	1,82	12,05	1 : 6	вимер.	14,6
	1929	2,00	сліди	2,48	19,63	2,92	42,40	2,46	20,7	1 : 8	20,3	32,2
	1930	1,76	2,90	2,98	—	3,01	46,68	2,58	24,79	1 : 9	39,4	—
Середнє		2,03	5,27	2,35	24,35	2,35	37,12	2,24	22,24	1 : 10	34,24	23,9
Пар гороховий: а) Врожай гороху, зерно і солома разом	1926	2,00	20,50	2,42	7,00	4,31	35,10	2,91	26,73	1 : 9	48,0	17,8
	1927	3,04	10,47	2,64	8,85	2,92	21,52	2,86	13,61	1 : 4	16,21	20,8
	1928	3,42	16,08	1,13	5,14	2,63	15,15	2,39	12,12	1 : 5	35,0	13,4
	1929	2,71	4,88	2,42	6,57	3,00	20,93	2,71	10,79	1 : 4	27,8	27,1
	1930	2,8	—	2,98	—	3,35	35,28	3,00	—	—	48,2	—
Середнє		2,77	12,98	2,31	6,89	3,24	25,43	2,77	15,81	1 : 5	35,04	19,7
Пар віковівсяний	1926	1,61	14,95	1,61	14,40	2,42	30,75	1,88	20,03	1 : 10	40,0	20,5
	1927	1,21	8,81	2,10	8,50	1,38	29,25	1,56	15,52	1 : 10	22,15	20,7
	1928	1,27	26,76	1,33	4,12	1,14	31,11	1,24	20,69	1 : 15	33,2	12,3
	1929	1,38	6,53	1,56	14,82	1,46	33,53	1,46	18,32	1 : 12	24,5	30,3
	1930	1 33	—	1,0	—	1,22	22,63	1,18	—	—	45,0	—
Середнє		1,36	14,26	1,52	10,46	1,52	29,45	1,46	18,05	1 : 13	32,97	25,8
Пар еспарцетовий	1926	1,85	7,10	0,91	33,0	1,79	59,15	1,51	33,08	1 : 21	69,5	26,6
	1927	1,43	6 03	2,17	32,55	2,67	31,47	2,09	23,35	1 : 11	22,36	22,2
	1928	1,82	13,94	1,50	11,73	2,85	52,44	2,05	26,03	1 : 12	7,1	20,3
	1929	1,63	сліди	1,43	20,76	1,92	41,25	1,66	20,67	1 : 11	17,2	30,5
	1930	1,98	—	1.20	-	1.41	37,01	1,53	—	—	43,9	—
Середнє		1,74	6.76	1,44	24,51	2,12	44,22	1,76	25,16	1 : 14	32,00	24,9

Таблиця 18.

Врожай озимого жита центнерами на гектар, від упливу фосфатів на парах.

Врожай, ділянки й угноєння		За роками							Середнє за 7 років	Набавки у центн.	Набавки по групах з років		
		1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930			Сухі 1925—27—1929 р.	Вогкі 1926 і 1930 р.	Норм. 1924—1928 р.
Пар чистий, без угноєння	Зерно	20,8	19,3	16,8	30,3	23,0	22,4	31,9	23,5	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	33,6	32,2	64,5	59,0	48,1	46,1	63,8	49,6	„	„	„	„
Пар чистий, угноєний азотом	Зерно	19,0	14,0	18,1	30,3	25,5	20,7	31,8	22,8	— 0,7	— 2,3	+ 0,6	+ 0,3
	Солома	37,2	27,6	64,3	60,9	54,2	44,2	59,3	49,7	+ 0,1	— 1,6	— 2,4	+ 4,9
Пар чистий, угноєний азотом і фосфором	Зерно	20,9	36,6	19,8	30,1	24,3	26,0	31,6	27,0	+ 3,5	+ 6,9	+ 1 3	+ 0,7
	Солома	32,3	50,4	70,7	61,8	53,0	53,7	67,4	55,6	+ 6,0	+ 9,5	+ 4,8	+ 1,8
Пар конюшиновий	Зерно	15,2	10,6	18,4	23.8	25,3	14,6	32,2	20,0	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	27,1	15,0	65,7	43,3	52,8	32,7	63,3	42,8	„	„	„	„
Пар конюшиновий, угноєний фосфором	Зерно	14,0	22,0	18,9	28,8	25,4	24,1	32,1	23,6	+ 3,6	+ 8,7	+ 0,2	— 0,5
	Солома	29,6	24,5	69,1	57,9	55,8	43,6	65,2	49,4	+ 6,6	+ 11,7	+ 2,7	+ 2,7
Пар еспарцетовий	Зерно	12,0	12,6	14,7	26,6	22,2	20,3	30,5	19,8	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	19,5	18,4	60,5	52,5	49,7	38,6	62,1	43,0	„	„	„	„
Пар еспарцетовий, угноєний фосфором	Зерно	12,8	26,0	17,4	29,5	22,2	26,0	33,6	23,9	+ 4,1	+ 7,4	+ 2,9	+ 0,4
	Солома	24,0	28,0	63,9	59,6	49,6	43,3	74,2	48 9	+ 5,9	+ 7,1	+ 7,7	+ 2,2
Пар мішанковий віко-овес	Зерно	12,5	11,8	14,4	20,5	20,7	12,3	30,3	17,5	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	21,2	17,8	53,9	32,7	46,9	23,8	60,6	36,7	„	„	„	„
Віко-овес + фосфор	Зерно	13,9	24,1	17,0	27,4	20,4	20,3	31,5	22,1	+ 4,6	+ 9	+ 1,8	+ 0,6
	Солома	25,1	27,4	53,9	46,8	46,5	33,0	65,9	42,7	+ 6,0	+ 10,9	+ 2,7	+ 1,8
Пар гороховий	Зерно	11,0	11,3	18,0	17,0	20,8	13,4	27,1	16,9	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	21,2	20,0	60,6	28,0	45,6	27,2	57,5	37,2	„	„	„	„
Пар гороховий + фосфор	Зерно	13 3	25,0	20,6	26,3	19,9	16,8	31,0	21,8	+ 4,9	+ 8.8	+ 3,2	+ 0,7
	Солома	22,7	33,4	61,9	42,8	45,7	29,1	62,2	42,5	+ 5,3	+ 10,0	+ 3,0	+ 0,8
Пар люцерновий	Зерно	14,0	8,5	18,6	24,0	23,0	12,3	31,4	18,8	Контроль	Контроль	Контроль	Контроль
	Солома	26,6	21,2	61,5	46,3	50,4	29,2	62,3	42,5	„	„	„	„
Люцерна + фосфор	Зерно	13,3	20,9	18,9	30,2	23.4	21,9	31,6	22,9	+ 4,1	+ 9,4	+ 0,2	— 0,1
	Солома	25,7	24,9	61,6	56,7	49,7	46,7	—	44,7	+ 2,2	+ 10,6	—	— 0,8

Агрохемічні показчики по зайнятим парам, за багато років були такими на час посіву озими восени.

Нітріфікаційна здібність чистих парів так угноєних як і неугноєних взагальному не на багато перевищує нітріфікацію зайнятих парів. Врожаї так само не на багато перевищується чистими парами.

Врожай завжди більшав, коли збільшувалось нітратів на парах.

Особливо це стосується до осінніх запасів нітратового азоту на парах забагато і в окремі роки.

Так було:

№ по черзі	На парах	Нітратів осінню млгр. на кілограм ґрунту	Врожай жита центн. на га
1	На пару чистому	44,78	26,9
2	На пару чистому, угноєному азотом і фосфатом	49,82	28,0
3	На пару гороховому	25,43	19,7
4	На пару конюшиновому	37,12	23,9
5	На пару еспарцетовому	44,22	24,9

Дані, приведені низкою таблиць, з наших спостережень, доводять ту корисну ролю, що її відограють бобкові рослини в сівобігах.

Коротко маємо ще приділити уваги й угноєнню в цих сівобігах.

Таж таки табл. ч. 18 відтворює ті погляди, що їх ми в попередніх роботах висловили за вплив угноєнь.

Семирічні дані свідчать, що азотові угноєння на вилугованих чорноземлях ніякого ефекту недавали. (Змінивши кількість азоту та даючи її з іншими угноєннями, будуть зовсім інші дані).

Набавки здебільшого підвищувалися від фосфору, якого ефект з азотом також не збільшувався, проти внесеного зокрема фосфору.

Проглядаючи дані більш деференційно, ми натрапляємо на досить цікаве явище для наших умов, а саме: в умовах клімату і ґрунтової поволоки при явищах в ґрунті, що так всебічно ми описували та за мірою їх з'ясували, найбільшого ефекту від угноєнь з фосфатів одержуємо в сухі роки.

Немає потреб довго казати про те, що цей висновок має для південної лісостепової частини велике значіння. Сухі роки проти нормальних і вохких років займають значне місце в часі й тому гарантоване внесення фосфатів має додатній ефект три на сім напевну, хоч і в решті 3 років від фосфатів не мали ефекту.

Прогноз відношень між іншими складниками ґрунтового розчину фосфатів, доводиться встановити тими набавками, які ми одержали за табл. 18.

Ми знаємо, як терплять наші врожаї на півдні від хитання метеорологічних чинників і в першу чергу—вільгости.

Нестабільні врожаї с.-г. культур на півдні є тим лихом, що примушує нашу владу і всю громадскість С.С.С.Р. серьйозно пробляти питання про підойму врожайности на півночі, де ці врожаї більш стабільні разом з форсуванням їх і на півдні. Поки проблема перетворення північних районів на продукуючі з споживчих буде розрішена, пройде не багато часу, контрольні числа повапнення й угноєння ґрунтів на період II-ї 5-річки є запорукою до цього. Всеж послабляти нашої уваги до можливого збільшення врожаїв на півдні не слід, а навпаки треба яко мога техничними й організаційними засобами їх збільшувати.

Ось чому той ефект від фосфатів, який є в сівобігах з бобковими рослинами, треба втілити в соціялістичне виробництво зараз не чекаючи на довгі з цього приводу дискусії.

Дані за це зведемо короткою табличкою ч. 19.

Таблиця 19.

Врожай зерна набавками озимого жита центнерами з гектару.

Пари і врожай за р.р.	Пар чистий			Пар конюшиновий		Пар еспарцетовий		Пар віковівсяний		Пар гороховий	
	Без угноєння	Угноєний азотом	Угноєний фосфором	Без угноєння	Угноєний фосфором	Без угноєння	Угноєний фосфором	Без угноєння	Угноєний фосфором	Без угноєння	Угноєний фосфором
В сухі роки . . .	Контроль	— 2,3	+ 6,9	Контроль	+ 8,7	Контроль	+ 7,4	Контроль	+10,9	Контроль	+ 8,8
Вохкі рокі		+ 0,6	+ 1,3		+ 0,2		+ 2,9		+ 2,7		+ 3,2
Середнє за 7 р.р.		— 0,7	+ 3,5		+ 3,6		+ 4,1		+ 6,0		+ 4,9
Норма рр.		+ 0,3	+ 0,7		— 0,5		+ 0,4		+ 1,8		+ 0,7

Зведені цент. з гектару набавки від фосфатів дають змогу висловити більш рішуче думку за те, що як один із способів розв'язувати вірним шляхом проблему підвищувати врожайність зернових хлібів разом з темпами збільшення тваринництва в районах бурякосіяння Лісостепової України може бути запроваджування угноєнь по фоні з бобкових рослин.

Перше місце в потребі вилугованих чорноземель з-під колишнього лісу на Україні належить фосфатовому угноєнню.

Азот як самий, так і з фосфатом незабезпечує реальної набавки врожаїв озимого жита та сіна на парах, щоб він був рентабельним на середньо вилугованих чорноземлях з початковою та подальшою ступінню їх вилугування.

X. БОБКОВІ РОСЛИНИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ РОДЮЧОСТИ ҐРУНТУ ДЛЯ НАСТУПНИХ КУЛЬТУР В СІВОБІГАХ.

Попередні дані, які доводили відміну в окремих показчиках родючости ґрунту бобковими рослинами, були-б голим перерахуванням хемічних і фізичних показчиків ступені родючости, коли-б їх не висловити взаємодією на врожай за характеристикою його кількости, як це ми і робимо впродовж цієї праці.

Бобкові рослини є тільки чинником, яким людина впливає на природню родючість ґрунту, але тим чинником, що, як ми показали за Марксом, сам стає невід'ємною частиною вже нової категорії родючости ґрунту.

Відмінені фізичні, хемічні й біологічні властивості ґрунту так спрямовують ґрунтову систему в цілому, що більша кількість водяних запасів на зайнятих парах, у деякі роки вже є елементом, який підгоняє мінімум з опадів, а разом в сухі роки створює умови до кращого використання мінеральних угноєнь.

Мінеральні угноєння за наших умов є могутнім фактором до підняття штучної родючости ґрунту.

Комплекс з угноєнь, агротехніки й відмінного бобковими рослинами ґрунту є те, що обумовлює прогрес в елементах родючости ґрунту, тому врожай наступних за першою по парах рослиною мусить в цілому дати оцінку поодиноким мироприємствам з комплексу.

Наведені попереду дані за врожай озимого жита показали, що продукційність зайнятих парів від зібраного сіна й озимого жита разом перевищує

продукцію чистого пару, а коли візьмемо до бобкових фосфатове угноєння, тоді продукційність і без сіна однакова що на чистому, що й на зайнятому парові.

Ось дані про врожай зайнятих парів за озимим житом в порівнанні до чистого пару неугноєного.

Таблиця 20.

Більше + менше — врожаю зерна й соломи на центнер га.

По фонові / Врожай на цент. з га	Більше + менше — до чистого пару не угноєного врожаями жита									
	Еспарцетовий пар		Конюшиновий пар		Люцерновий пар		Віко-вівсяний пар		Гороховий пар	
	Зерна	Соломи	Зерна	Соломи	Зерна	Соломи	Зерна	Соломи	Зерна	Соломи
Бобових без угноєння .	— 3,7	— 6,6	— 3,5	— 6,8	— 4,7	— 7,1	— 6,0	—12,9	— 6,6	— 12,4
Бобових + 90 кгр. P_2O_5 .	+ 0,4	— 0,7	+ 0,1	— 0,2	— 0,6	— 4,9	— 1,4	— 6,9	— 1,7	— 7,1

Угноєнням з фосфатів ми зовсім знищуємо різницю в ґрунтовому середовищі на парові чистому та зайнятих бобковими рослинами.

В умовах господарства Союзцукру крім врожаїв озимого маємо ще й сіно, що потрібне для задоволення потреб пляново запроєктованого годування тварин — зооферми. Бобкові рослини є тим рушієм, що пов'язують основні цехи хліборобства (скотарства і рільництва) з промисловістю, що продукує мінеральні угноєння (фосфати).

Тепер, який же харчовий режим обумовлено бобковими рослинами в ґрунті, що має далі в сівобігу вирощувати буряк, як основну ведучу культуру в колгоспах і радгоспах спеціялізованих навколо цукроварень?

Його можна схарактеризувати такими даними:

Таблиця 21.

Поживний режим за 6 років середнє під озиминою в сівобігу з бобковими.

Пари	В поземі 0—75 снм. в середньому на кілограм ґрунту				
	З пару чистого	Конюшинов.	Горохов.	Віко-вівсян.	Еспарцетов.
Поживні речовини					
Вода у % .	16,2	16,0	14,0	13,7	16,9
Азот нітратів млгр. .	10,40—100%	11,52—110,78%	8,17—78,55%	9,95—95,67%	11,67—112,2%
P_2O_5 розчинна млгр. на К-о .	4,55—100%	4,61—101,31%	3,79—83,29%	3,51—77,14	3,06—67,25%
Реакція в pH поземи 0—25 см.	6,91	7,28	6,93	6,98	7,23

Як бачимо, кількість розчинного азоту під озиминою цілком достатня так на парах зайнятих, як і на чистих. Фосфатової-ж кислоти явно меншає в озимому клині, тому то попередня табл. ч. 18 і дає такого ефекту від фосфору по бобковим рослинам.

Поживний режим бідніє на фосфати за умов вирощування бобкових таких як горох, віко-овес, і найбільше депресія за еспарцету.

Причиною цього явища можна вважати хемічне й біологічне пов'язування фосфатового йону, який з одного боку пов'язується Са++ та з другого за умов слабо лугової реакції при енергічному процесі мікробіологічного життя засвоюється бактеріями на утворення плазми їхнього тіла.

Вже в другому клинові під озиминою відчувається, що бобкові рослини сприяють зменшенню фосфатів, придатних до засвоєння рослинами, за те фосфатові угноєння на фоні фізично поправленого ґрунту надто гарно використовуються саме після бобкових рослин.

Наступна культура буряків також стає за врожаями надто чутливою до фосфатів, залежно від пару, що був передпопередником до нього.

Таблиця 22.

Врожай цукрових буряків середнє за три роки центн. з гектару.

Врожай буряку / Фони	По парам перед попередником центнер. з гектару					
	Пар чистий не угноєний		Пар конюшиновий	Пар вівсяний	Пар гороховий	Пар еспарцетовий
Фактичний врожай без угноєння .	193,9	—	213,3	208.2	216,3	210,5
Урожай по угноєнню з фосфатів .	—	—	215,7	205,8	214,2	202,2
Набавки + по бобков.	—	—	+ 19,4	+ 14,3	+ 22,4	+ 16,6
Набавки від P_2O_5	—	—	+ 21,8	+ 11,9	+ 20,3	+ 8,3
Цукристість в буряку	контр.	19,66	19,60	19,48	19,93	20,75
У %	з P_2O_5	20,60	19,93	19,63	20,50	20,96
Шкідлив. азот	контр.	0,279	0,268	0,280	0,281	0,256
У % на суху масу	з P_2O_5	0,248	0,265	0,267	0,268	0,232

Врожа, й цукрового буряку, якого ми одержуємо вже понад 210 центнерів з гектару має за даними таблички ч. 22 свою кількісну та якісну характеристику. Щодо кількосної характеристики, то вплив бобкових на збільшення врожаїв буряку в сівобігові надто показний.

В просапному клинові, як і попереду, — родючість ґрунту від бобкових прогресивно збільшується.

Від угноєнь з фосфатів кількість врожаю збільшується, а також зовсім змінюється якість сировини.

Цукристість з буряків, що зрощені на фоні з фосфатів, як на чистому, так і зайнятому паро-передпопереднику явно збільшується, тоді, як шкідливої форми азоту значно меншає по фосфатовим угноєнням.

Окремо якість бурякової сировини, що вирощена на фоні з-під бобкових без угноєння також варта певної уваги. Присутність бобкових рослин в сівобігові з буряком значно змінює якість буряків.

Азотової форми, що її за термінологією „шкідливої" бобкові без угноєння назбірують побільшену кількість в буряку, що висіяний після зайнятих парів, щоб уникнути цього, слід, підтримуючи високий урожай буряку по зайнятих парах з бобковими, угноювати буряк суперфосфатом.

Набавки від суперфосфату хоч і більшають намало, але ж якість при цьому значно покращується, що разом дає колосального ефекту в підвищенні продукційних сил цукрової промисловости на базі прогресивного збільшення родючости ґрунту заведенням до сівобігів бобкових рослин.

Щоб закінчити розгляд цілого сівобігу, зведемо табличкою врожай останньої культури вівса.

Таблиця 23.

Врожай вівса середнє за 5 років центнерами на гектар.

Врожай з га / Фони	По парам											
	Чист. неуг.		Конюшин.		Гороховому		Віко-вівс.		Люцернов.		Люцерновому	
	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома	Зерно	Солома
Без угноєння . . .	17,6	29,0	16,8	30,6	16,0	27,3	16,1	28,0	15,6	26,8	16,7	30,0
З фосфатом	18,0	30,5	16,6	31,4	16,8	28,0	16,4	27,2	16,6	29,9	17,8	32,1
Надбавки +, — . . .	+0,4	+0,6	−0,2	+0,8	+0,8	+0,7	+0,3	−0,8	+1,0	+3,1	+1,1	+2,1

З наведених даних видно, що мінеральні фосфати, яких внесено під озимину на буряку, вже давали незначні збільшення (можливо за тими, що давали їх в рядки під буряк нормами), а на вівсі четвертого року ніяких наслідків не дають.

Самі бобкові без угноєння по врожаях з під них вівса, як і попереду обумовлюють сприятливу родючість грунту, тільки врожайність проти чистого пару починає відставати за браком мінерального живлення на четвертий рік.

Наслідки з нашої роботи дозволяють зробити такі висновки:

I. Тлумачення категорії родючости грунтів щодо цього часу в науково-дослідчих роботах передбачало виключно природню родючість, є хибним, бо воно не довраховує здібности суспільства використовувати цю родючість, здібности, що за Марксом є елемент штучної родючости та становить одне ціле з природньою родючістю на окремих щаблях розвитку суспільно-господарських форм людини, з її індустрією й формами господарювання.

II. Соціялістична колгоспно й радгоспна—форма організації с.-г. виробництва сприяє долученню елементів штучної родючости до природньої родючости грунту й збільшує розвиток продукційних сил, як динамічної категорії в грунті.

III. Бобкові рослини за сівобігами є один із чинників упливу на родючість грунту й мають велике значіння в розв'язанні проблеми тваринництва поруч з прогресивним збільшенням родючости грунту в колгоспах і радгоспах Союзцукру.

IV. Зокрема бобкові рослини провадять такі відміни в грунті:

1) Еспарцет, конюшина та віко-вівсяна мішанка залишають органічних останків від 32 до 46 центнерів на гектар і цим дають змогу пожвавити енергію біологічного життя в грунті.

2) Загальна скважність в грунті з під еспарцету й клеверу зростає на зайнятих парах до 52—54% проти 47% з чистого пару.

3) Кількість водоупорних агрегатів (а разом і стійкість структури грунту) на зайнятих парах конюшиною дорівнює 62%
еспарцетом „ 64%
люцерною „ 62%
віко-вівсом „ 56%
тоді як на чистому парові всього тільки 51%.

4) Врожаї озимих культур, без сіна на зайнятих парах, коли їх угноювати фосфатами, обумовлюють більшу продукційність сівобігу, ніж на неугноєних чистих парах.

5. У південній частині лісостепового району бурякосіяння фосфати особливо підвищують кількість і якість врожаю, так буряку цукрового, як і інших культур у сівобігах після бобових рослин. Бобові рослини обумовлюють кращі фізичні й хемічні з біологічними властивості грунту, зберігають вільгість, залишають органічні останки в грунті, покращують водопропускання й піднімання солів кальцію, насичують кальцієм вбірний комплекс і таким чином збільшують стабільність високих врожаїв на півдні.

6) Збільшення розчинного азоту там, де росли бобові рослини, за п'ять років нами не спостерігалося, тому слід вважати, що роля бобкових не тільки в збагаченню грунту на азот, скільки й від фізичного оздоровлення вилугованих чорноземель у сівобігах з бобковими. Уплив бобкових рослин комплексний, тому розгляд його тільки під виглядом збагачення грунту на азот є механістичне тлумачення цього явища.

Уплив бобкових рослин на родючість грунту за умов чотирьохпілля починає зникати тільки на останній культурі — вівсі, що спостережено нами в продовж четвертого року досліду.

8) Встановлення відношень врожаю с.-г. рослин до окремих показчиків агрохемічного дослідження (нітрати), фосфатова кислота тощо (за різних кліматичних умов року) поза увагою до фізичних і біологічних властивостей грунту ні до чого реального не приводить.

Покращені фізичні та інші властивості в грунті після бобкових в осінній час дійсно обумовлювали залежність між врожаями та кількістю нітратного азоту в грунті.

Так, середні врожаї за 5 років на вилугованих черноземлях були центнерами на гектар.

Як нітратів малося	Врожаю було центнерів	
	На килограм грунту	З озимого зерна
На парові чистому	44,78 мгр.	26,9
„ „ конюшиновому	32,12	23,9
„ „ експарцетовому	44,22	24,9
„ „ гороховому	25,43	19,7

Цю залежність ми спостерігали виключно для озимих хлібів, далі вона зміщувалася й її брати, як показчика виробничого контролю для потреб грунту на угноєння, не слід.

9) Висновки про вплив бобових рослин на врожай культур і родючість грунту в сівобігах складаються по всьому комплексу відмін в грунті та врожаях основних культур в господарстві.

10) У господарствах Союзцукру, де основна культура буряк, бобкові рослини, в сівобігові потрібно запроваджувати без ризикування за зменшення кількости та погіршення якости врожаю буряку і продуктивности всього сівобігу, бо врожаї буряку й продукційність сівобігу з бобковими підвищується поруч зі збільшенням родючости вилугованих чорноземель лісостепу України.

Кількість врожаю сировини з буряків була за 3 роки в сівобігах

Без бобкової рослини . . . . . 193,9 центнерів на га
З конюшиною на пару . . . . . 213,3 „ „ „
З горохом „ „ . . . . . 216,3 „ „ „
З віко-вівсом „ „ . . . . . 208,2 „ „ „
З еспарцетом „ „ . . . . . 210,5 „ „ „

11) Якість врожаю в сівобігах з бобковою рослиною терпить від віковівса і гороху, бо вони сприяють назбірувати в цукровому буряку шкідливої форми азоту. Конюшина й еспарцет обумовлюють кількість і якість бездоганну.

Так, в сівобігах з чистим паром було 0,279% шкідливого азоту, 19,66% цукру.

З конюшиновим	паром	було	0,268	шкідлив.	азоту	19,60% цукру
З еспарцетовим	„	„	0,256	„	„	20,75% „
З гороховим	„	„	0.281	„	„	19,93% „
З віко-вівсяним	„	„	0,280	„	„	19,48% „

12) Фосфати після бобкових значно поліпшують якість сировини з буряку, бо зменшують кількість шкідливого азоту, поруч збільшуючи цукристість.

В сівобігах з конюшиною без фосфатів було
0,268% шкідл. азоту, 19,60% цукру
В сівобігах з конюшиною з фосфатами було
0,265% шкідл. азоту 19,93% „
В сівобігах з еспарцетом без фосфатів було
0,256% шкідл. азоту 20,75% „
В сівобігах з еспарцетом з фосфатами було
0,232% шкідл. азоту 20,95% „
В сівобігах з віко-вівсом без фосфатів було
0,280% шкідл. азоту 19,48% „
В сівобігах з віко-вівсом з фосфатами було
0,267% шкідл. азоту 19,63% „

Почвенное плодородие в севооборотах с бобовыми растениями.

(Агрохимическая лаборатория Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности).

П. А. Власюк.

Выводы.

Разработка вопроса проведена по схемам четырехпольных севооборотов, на выщелоченном черноземе в южной части Лесостепи Украины. Основные выводы сделаны на основании пятилетних полевых и лабораторных исследований Уманского опорного пункта, на основании данных из анализа почвы и растения, сопоставляя их с урожаем и климатическими условиями района.

1. Формулировку категерии почвенного плодородия, в понимании только его естественных возможностей, нужно считать ошибочной, так как она не дооценивала способности общественных форм использовать почвенное плодородие,—способности, которая по учению К. Маркса есть сама по себе один из элементов искусственного плодородия и составляет диалектическое единство естественно-исторических и социально-экономических категорий, выраженное в почвенном плодородии, по разному на разных ступенях развития общественных форм.

II. На данном этапе построения социализма обезпечивающей производственный прогресс общества есть форма социалистического колхозного и совхозного строительства, она же обеспечивает прогресс плодородия в образовании его в почве и рациональное использование для общества.

III. Одним из факторов улучшения почвенного плодородия при разрешении проблемы животноводства, количества и качества сырья в системе Союзсахара есть бобовые растения в севообороте.

IV. Нашими исследованиями констатированы следующие изменения в почве культурой бобовых.

1. Еспарцет, клевер и вико-овсяная мешанка увеличивают в почве органическую часть, оставляя корневых остатков от 32—до 48 центнеров на гектар, за один год их культуры в занятых парах.

2. Общая скважность в почве под влиянием клевера и еспарцета увеличивается до 52—54%, против 47% на чистых парах. Мы наблюдали также увеличение аэрации в почве после клевера и еспарцета.

3. Бобовые растения увеличивают количество стойких агрегатов почвенной структуры

клевер	до 62%
еспарцет	до 64%
люцерна	до 62%
вико-овес	до 56%

при том как чистые пары всего до 51%.

4. Урожай озимых культур по бобовым растениям составляет большую производительность, против чистых неудобренных паров при условии фосфатного удобрения.

5. В южной части лесостепного района свеклосеяния бобовые растения, улучшая физико-механические и химико-биологические условия в почве, оставляя органические остатки, улучшая водопод'емные свойства и поднятие растворимых солей кальция, обусловливают насыщение поглощающего комплекса за счет кальция, закрепляют стабильность высоких урожаев как зерновых культур, так и сахарной свеклы.

6. Обогащения водного почвенного раствора растворимым азотом культурой бобовых мы не наблюдали. Очевидно, действие бобовых на почвенное плодородие идет в большей степени по линии их комплексного воздействия на физику и химию почвы. Отсюда об'яснение только азотом воздействия бобовых культур на почву есть механистическая концепция в данном вопросе;

Влияние бобовых растений в севообороте затухает на четвертый год. последняя культура—овес не давала никаких показаний на урожае.

7. Искание взаимоотношений между количеством питательных веществ в почвенном растворе и урожаем с.-х. культур, без учета климатических, физико-химических и социально-экономических условий вызывает у нас сомнение. Некоторую правильность в отношениях мы наблюдали в продолжении нескольких лет, в урожаях и в нитратном азоте в почве в осенние периоды.

Средняя за 5 лет из этих отношений представляется так:

Когда нитратов в почве осенью было—то урожай зерна был

на чистом пару	44,78	клгр.	26,9	центнр. гектар.
на клеверном пару . . .	37,12	„	23,9	„ „
на еспарцетовом пару . .	44,22	„	24,9	„ „
на гороховом пару . . .	25,43	„	19,7	„ „

Эти отношения констатированы лишь на озими, потом они затухали и брать их в основу производственного контроля не следует.

Введение бобовых в севооборот сказывается на улучшении качества и количества урожая сахарной свеклы, ибо средняя урожая сахарной свеклы трех лет, в севообороте без бобовых, равнялась 193,9 центн.

с клевером на пару	4-х полья . .	213,3	„
с горохом „ „	4-х „ . .	216,3	„
с вико-овсом „	4-х „ . .	208,2	„
с еспарцетом „	4-х „ . .	210,5	„

8. Фосфорно-кислое удобрение в системе севооборотов с бобовыми улучшает качество сырья, уменьшая вредную форму азота и увеличивая сахаристость сахсвеклы так:

В севооборотах с клевером без фосфорно-кислого удобрения свекла имела вредного азота 0,268 и сахара 19,60%.

В том же севообороте с фосфорно-кислым удобрением вредной формы азота было 0,265 и сахара 19,93%.

В севообороте с еспарцетом без фосфорно-кислого удобрения вредного азота 0,256 и сахара 20,75%.

В том же севообороте с удобрением вредного азота 0,232 и сахара 20,95%.

В севообороте с вико-овсом без удобрения вредного азота 0,280 и сахара 19,48%.

В том же севообороте с фосфорно-кислым удобрением сахарная свекла имела вредного азота 0,267% и 19,63% сахара.

Киев
УНИС
1931—17/VII.

Soil Fertility in the Sowing Rotation with Leguminous Plants.

(The Agro-Chemical Laboratory of the Ukrainian Scientific Research Institute for Sugar Industry)

P. A. Vlassuk.

Deductions.

This question has been dealt with according to schemes of sowing rotation of four fields on the slightly alcalized tchernozem in the South of the forest-steppe part of the Ukraine. The general deductions have been drawn from the five years' field and laboratory investigations effected by the Ouman leaning point basing on the data obtained from the analyze of soil and plant comparing them with the crops and climatic conditions of the region.

I. One must regard as erroneous the formulation of the soil categories only in the light of their natural possibilities, as such conception has not valuated enough the capacity of social forms to profit of the soil fertility, — the capacity, which according to Marx's theories, is in itself one of the elements of artificial fertility and makes up the dialectic unity of natural-historic and social-economic categories expressing themselves in different ways in the soil fertility according to different development stages of social forms.

II. On the present stage of building up socialism, the forms of socialistic „kolhoz" and „sovhoz" building up are considered to secure the manufacturing progress of the community; and these are the forms too that secure the progressing fertility of soil and the rational profitting of for the benefit of the community.

III. One of the agents improving the soil fertility when solving the problems of cattle breeding, of the amount and quality of raw material in the system of the Sugar-Union, are the leguminous plants and the part they play in the sowing rotation.

IV. Our investigations ascertained the following changes in the soil used for leguminous cultures.

1. Exparcet, clover and vico grown together with oats increase the organic part of the soil, leaving root rests about 32 to 48 cwt. per hectare for one field.

2. The general porosity in the soil under the influence of clover and Exparcet increases up to 52—54% against 47% on the fallow-fields. We have also observed an increase of aeration in the soil after clover and Exparcet culture.

3. Leguminous plants increase the amount of steady aggregates in the soil structure.

Clover up to	62%
Exparcet	64%
Lucerne	62%
Vico-oats	56%

whereby the fallow land has only 51%.

4. Crops of winter cultures of leguminous plants on fields manured with phosphates are more productive compared to unmanured fallow land.

5. In the southern part of the forest steppe region of beet-sowing, the leguminous plants improving the physico-mechanical and chemico-biological conditions in the soil, leaving the organic rests, improving the water absorbing capacity and the increase of the soluble calcium salts, cause saturation of the absorbing complex at the expense of calcium.

They strengthen the stability of high crops, both of grain cultures and of sugar beet.

6. There has not been observed any enrichment by azote of the soil under leguminous cultures. Obviously the effect of leguminous plants upon the soil fertility proceeds to a greater degree along the line of their complex effect upon the physics and chemistry of soil.

Hence to explain by the azote, the favourable effect of leguminous cultures upon the soil is a mechanical conception of the question.

The influence of the leguminous plants in the sowing rotation lasts only 3 years, the fourth year it loses its power; the last oats culture gave no proofs whatever upon the crops.

7. The question of the reciprocal relations between the amount of nutritious substances in the soil solution and the crops of agronomic cultures, without taking in account the climatic-physical and social-economical condition, is somewhat doubtful. For several years, during the autumn periods in such reference we have observed a certain regularity in the crops and in the nitrate azote of the soil.

On the average, the relation for a five-years'period may be expressed thus:

When, in autumn, the soil contained nitrates, the grain yield was:

On fallow land	44,78	mlg.	26,9	cwt.	per hectare
on clover field	37,12	„	23,9	„	„
exparcet field	44,22	„	24,9	„	„
pease field	25,43	„	19,9	„	„

Such proportions have only been ascertained on winter cultures, after which they were lost and are not to be taken as base for manufacturing control.

The introduction of leguminous plants in the sowing rotation tells upon the quality and amount of the sugar beet crops, for the average yield of sugar beet during the period of three years was expressed in the sowing rotation without introducing leguminous plants as 193,9 cwt.

with clover in sowing rotation of four fields	213,3	cwt.
with pease	216,3	„
with vico-oats	208,2	„
with Exparcet	210,5	„

8. Phosphate manure in the system of sowing rotation with leguminous plants improves the quality of raw material, decreasing the injurious form of azote and increasing the sugar content of beet thus:

In sowing rotations with clover yet without phosphate manure, the beet contained 0,268% of injurious azote and 19,60 of sugar.

In the same sowing rotation with the presence of phosphate manure there were 0,265% of injurius azote and 19,93% of sugar.

In sowing rotations with Exparcet without phosphate manure there were 0,256% of injurious azote and 20,75% of sugar.

In the same sowing rotation with manure there were 0,232% of injurious azote and 20,95% of sugar.

In sowing rotations with vico-oats without manure, there were 0,280% of injurious azote and 19,48% of sugar.

In the same sowing rotation with phosphate manure the sugar beet contained 0,267% of injurious azote and 19,63% of sugar.

Kiev.
The U. Sc. R. Institute.
1931—17/VII.

Література

1. К. Маркс. „Капітал", том III, частина II.
2. К. Маркс. „Капітал", том III, частина II.
3. К. Маркс, Ф. Енгельс. „Святой Макс". 1920.
4. В. Р. Вільямс. „Общее земледелие с основами почвоведения". 1931 р.
5. П. Першін. „Проблема плодородия в учении К. Маркса". Журнал „На аграрном фронте" 1930 р., № 2, видання Ком. академії.
6. Архів К. Маркса і Ф. Енгельса. Книга II, том II.
7. К. Маркс. „Капітал", том I, видання 1909 р.
8. К. Маркс. „Капітал", в обробці Ю. Борхардта.
9. Snyder H. Agr. Exp. Sta. Minesotfa Bull. 70, 1909.
10. Blair A. and. H. Mc. Lean. Soil Scieuce 1917, № 4, v. 4.
11. Shutt Г. Canada Exp. Farms Bpts, 173 r. 1911.
12. Moores C. Hampton H. Hunter W. 1912 Tcnuesec Aqr. Exr. Sta. Bull 96.
13. Lemmerma.n. Untersuchungen über verchiadene Düngungstragen p. Parcy 1919.
14. Омелянский. Основы микробиологии 1926 г.
15. Рессель, перекл. з англійського „Почвенные условия и рост растений". ГИЗ 1931.
16. Худяков. С. Х. Микробиология. 1926 г.
17. Труды агрохем. відділу Носівської дослідної станції. Випуск 36, 42, 45, видання 1924—1926 р.
18. Ерофеев и Казанцев. „Труды Пермской станции", выпуск № 2, 1928 г.
19. К. Гедройц. „Почва как культурная среда для с.-х. растений". Вып. 42 Носовской оп. ст.
20. Грінченко, Власюк „Динаміка азоту й фосфору в парах чотирьохпілля". 1928 р. Випуск VI. Уманська дослідна станція.
21. Власюк П. А. „Водяний режим за сівобігами". Видання Уманської станції. 1930 р.
22. „Вестник землеустройства и переселения" № 7 за 1929 г.
23. Проф. Алексеев. „Современные вопросы зеленого удобрения Г. И. О. А. 1929 г.

До вивчення механізованої обробки поруч з елементами родючости ґрунту.

Канівець І., Корнієва Н., Онищенко І., Левантівська Б.

(З лабораторії агрохемії Українського Н.-Д. Інституту цукрової промисловости).

ВІД ЛЯБОРАТОРІЇ.

В основу вище позначеної теми агрохемічна лябораторія УНІЦ'у залучила ряд питань, що ними вона мала досліджувати зміни в родючості грунту за вжитком тракторів і інших землеобробних машин на ниві радгоспів Союзцукру і колгоспів.

Вірно намічені вдарні моменти з цього питання цілком забезпечують цікавість до матеріялу, який тут зводимо від лябораторії.

Вщент розбиваються недовірря, що механізована обробка, яка пов'язана з індустріялізацією сільського господарства, не приносить нам нових, зовсім нечувалих можливостей використати природні сили грунту. Зовсім іншої трактовки тепер набірає питання про знищення тракторами структури, а звідціля і небажання на наш сором деяких агрономічних кол механізувати обробку. Як раз навпаки, тракторна обробка втілює елементи штучної родючости до природньої родючости грунту, покращує структуру, біологічний і поживний режим грунту, та зовсім відмінно обумовлює фізичні властивості грунту.

Цією роботою ми подаємо широким колам агрономічних робітників ту дійсність, що пов'язана з уживанням механізмів, яких так потрібно застосування в трудомісткому бурякоцукровому господарстві.

VI-й з'їзд Рад цього року підтвердив темпи індустріялізації нашої країни, він рішуче вдарив по тих, хто поволі гадав механізувати сільське господарство в соціялістичній державі.

З погляду агрохемічної науки в цій роботі наша лябораторія показує перевагу механізованої обробки грунту, на самому життю і будові грунту.

Хай ця робота буде останнім переконанням всіх, хто ще не вповні переконався в брехні ворогів Рад влади й соціялістичного будівництва, що ніби трактори понищили родючі степи американських прерій.

В жорстоку клясову боротьбу капіталістичних решток з соціялістичним розвитком господарства, той, хто вірив в ці брехні, об'єктивно став до лав ворожого табору.

Тільки науково-підбивши механізацію як динамічну категорію упливу на грунтові процеси в часі, можно зробити вірну оцінку таким думкам.

В цій роботі І розділ з повною літературною обробкою дає оцінку вивченню упливу тракторів та землеобробних знарядь на фізико-механічні та хеміко-біологічні процеси в грунті (І. Канівець).

ІІ. розділ присвячено впливові тракторів на агро-фізичні властивості грунту (Н. Корнієва).

ІІІ-й — поживному режимові грунту, під упливом ущільнення й розпущення (І. Канівець та І. Онищенко) та

IV розділ — впливові тракторної обробці на життя й розвиток азотобактеру в грунт (Левантівська).

Агрохем.-лябораторія УНІЦ'у.

І. До вивчення впливу тракторів та землеобробних знарядь на фізико-механічні та хеміко-біологічні процеси в ґрунті.

1. Думки за місце структури в системі підвищення родючости ґрунтів.

Хуткий розвиток соціялістичного сільського господарства радянського союзу, пов'язаний одночасово із використовуванням складних с.-г. машин, які б виконували по можливости всі роботи під час обробки ріллі, внесення угноєнь посіву, то-що. Наскільки механізація всіх процесів здобування сировини у радгоспах, колгоспах набрала вже й тепер широкого вжитку, можна цілком уявити з замовлень НКЗ СРСР, що його він передав у 1930 р. і передає 1931 р. до промисловости, або з того, як поширюється, напр., вживання тракторів в СРСР по роках (91):

Роки / Кількість	1926	1927	1928	1929	1930
тракторів	19591	25729	29702	42132	73498
відносно	100	131,3	151,5	215,1	375,1

Наведені числа без коментаріїв ілюструють про темпи поширення тракторів, якого не знала жодна капіталістична країна. Але одночасово, при з'явленні тракторів у сільському господарстві й зокрема для обробітку грунтів деякі агрономічні кола висунули думку, що трактор негативно впливає на грунт, нищить структуру, зі станом якої зв'язана врожайність грунтів. Необгрунтованість цієї думки підкреслює особливо Пигулевський, коли каже, що „агрономы с первых же шагов трактора на пашне и до последнего времени относились к нему с оттенком недоброжелательности, подозревая в нем новый вид вредителя, но они, к сожалению, не могли ясно выразить причины своих опасений и определенно указать, в чем именно могут сказаться дурные последствия деятельности трактора“ (73, стр. 5).

Дійсно, і до останнього часу положення за ролю структури як „фактора врожайности“ багато обговорюється, але вичерпної теоретичної трактовки на базі відповідних дослідів ще немає, хоч вже на черзі дня стоїть і інше питання—це поширення фрез.

Більш того, з багатьох праць Вил'ямса, Гедройца, Пигулевського то-що відомо, що врожай може погіршати, коли грунт втрачає структурність і розпорошується. Напр., про зв'язок структури грунту з водяним, повітряним і поживним режимом Вил'ямс каже, що „воздействие обработки направлено к возможности реального воздействия на отношение почвы к воде“ та „изменение этих отношений и в частности отношение к воде и ее антагонисту воздуху для каждой отдельной почвы в конкретных условиях ее современного естественного залегания определяется структурным состоянием почвы или, короче, ее строением“ (17, стр. 39).

Щождо уяв за структурні окремості в грунті, то по Вил'ямсу, напр., грудкувата структура обмежується „крупностью комков, нормальный размер

которых в природных почвах колеблется в общем около 3 мм. в диаметре, а для искусственно приведенных в комковатое состояние почв, пределы размеров комков приходится несколько расширить, приняв границами размеров комков 3—10 м.м." (17, стр. 41); теж саме Вил'ямс (19) зазначає і пізніше, коли каже, щоб грудочки структурних окремостів були не менше 5—10 мм.

Структурі, як фактору врожайности грунтів, надавали в нас великого значіння Костичев і Бараков, але, в основному, вони базувались на спостереженнях над станом структури цілінних і розпаханих грунтів, що не дає можливости їх наслідки застосовувати за умов іншої техніки обробітку, угноєння, то-що.

Подібні думки також висловлюють Соколовський, Гедройц і Тюлін (23,889), коли кажуть за ролю окремих катіонів при структороутворенні, або поясняють окремі відхилення в стані поживного режиму грунтів. Особливо активно за структорний стан ріллі агітує Краузе (54), що за обов'язкову мету виставляє при обробітку мати грудкувату структуру.

Протилежної думки за зв'язок між структурою й врожайністю грунтів дотримуються в останні часи Єгоров, Пронін і Ахромейко, які оперують з матеріялами не достатньо вивіреними, а головне виконаними в штучних умовах. Що ж торкається дослідів Вятської станції, то тут можна швидче говорити те, що збільшення врожайности залежить не від стану структури, а від збільшення розчинної фосфорової кислоти при підсиханні грунту, як це й зазначив Тюлін на нараді при НІУ (83).

Більш того, уявлення Ахримейка й Проніна за структуру, як це можна виявити з їх викладу, ігнорують основне положення, що грунт є динамічне тіло, яке протягом свого не лише геологічного, але і вегетаційного часу інтенсивно живе й змінює хід процесів не лише хеміко-біологічних, але й фізико-механічних. Хіба можна на даних дослідів, виконаних у вегетаційній посудині, на грунтах, пересіяних на ситі різного діяметру, говорити, що врожайність на розпорошених „грунтах" підвищена, жодного слова не сказавши, що за вегетаційний час, поруч з іншими змінами так саме змінюються й структурні окремості.

Що це дійсно так, ми наводимо хоч би приклад з роботи Ремезова та Ізмайлович (76), які дійшли висновку, що „за время опыта часть почвы приобрела мелко зернистую структуру", т. б. грунт, просіяний через сито, мав „различное количество структурных аггрегатов, находящееся в зависимости от формы органических веществ и количества внесенной извести".

Про зміни в структурному стані за короткий час досліду спостерігала в нашій лябораторії Н. Корнієва. Для досліду було взято: 1) пробу середньої черноземлі в такому стані, як ґрунт був у моноліті, 2) структурні окремости розміром від 1 до 2 мм. і 3) розтертий грунт в парцеляновій ступці, а пот:м просіяний через сито в 0,25 мм. До зразків ґрунту, так виготовлених, було добавлено вологи до 70% від повної його вологости, розмішано й поставлено в термостаті на 40 днів при температурі 28—30° С. Вологоємність була така: 1) не розтертого грунту 46,69, грунту в 1—2 мм. 46,25 і 2) пересіяного через сито в 0,25 мм.—50,68%.

Потім через 40 днів визначали структурні окремості: 1) в ґрунтах вогкого стану і 2) в ґрунтах, що висушували 5 годин при 105° С., а потім залишали на повітрі 24 години і аналізували. Про те, що структурні окремості вкрупнюються за час досліду, достатньо стверджують числа табл. 1.

Агрегатний склад визначили в цьому грунті в трьох пробах: 1) висушена до повітряно-сухого стану, 2) висушена при 105° С. і залишена на повітрі 24 години, 3) висушено при 105° С., а потім визначали агрегати. За 24 години грунт на повітрі вбирав вологи від 0,70 до 1,17%.

Числа табл. 2 достатньо стверджують, що не дивлячись на штучне руйнування агрегатів, все таки в ґрунті за час переховування утворилося чимало нових агрегатів.

Таблиця 1.

Структурний склад за різної вогкости при різному первісному стані.

№№ по черзі	Підготовка грунту	% вогкости	Фракції									
			7	6	5	4	3	2	1	0,50	0,25	0,25
1	Перед початком досліду	7	22,63	1,44	7,72	4,60	6,95	10,89	14,60	9,70	5,76	15,71
2	Той же грунт + 70% H_2O від повної вологоємности, аналіза через 40 днів	23,40	30,69	1,40	12,21	7,93	12,76	15,37	13,63	4,64	1,24	0,13
„	Висущ. при 105° . . .	1,21	28,67	1,69	10,49	6,53	10,86	12,53	14,99	6,94	3,03	4,27
3	Структурні окремості 1 — 2 мм., 70% H_2O від повної вологоємности — 40 днів . . .	26,55	40,95	1,48	10,67	5,36	9,18	12,73	15,84	3,09	0,53	0,17
„	Висушен. при 105° . .	0,86	32,47	1,07	6,45	4,15	5,67	18,21	24,42	5,51	1,09	0,96
4	Структурні окремості < 0,25 мм. + 70% H_2O від повної вологоємности — 40 днів . . .	28,28	40,44	1,96	13,27	7,66	10,57	10,90	11,54	2,74	0,76	0,16
„	Висушен. при 105° . .	0,61	43,94	1,58	10,48	5,55	9,39	10,57	8,98	4,34	2,16	3,01

Таблиця 2.

Зміни агрег. складу при різній вогкості.

№№ по черзі	Підготовка ґрунту		Фракції				
			> 3	3 — 2	2 — 1	1 — 0,5	0,5 — 0,25
1	Повітряно сухий	Не розтер.	4,64	2,06	6,40	12,26	14,40
		1 — 2 мм.	—	0,20	4,42	8,00	13,54
		< 0,25 мм.	3,16	2,30	1,02	2.84	2,30
2	Вогкий, висушен. при 105 °С	Не розтер.	3,98	2,62	8,88	9,78	7,94
		1 — 2 мм.	0,78	1 60	37,58	9,78	5,22
3	Повітр. сухий, висущ. при 105 °С	Не розтер.	6,02	4,40	17,10	15,58	8, 54
		1 — 2 мм.	0,34	2,50	63,50	4,26	8,60
		< 0,25 мм.	3,96	2,68	7,30	5,04	6,32

Коли через 40 днів висушували грунту при 105° С., то найбільш агрегатів виявлено в пробах 1 і 3, т. б. в тих, що були або в первісному стані або розтерті і просіяні через сито в 0,25 мм. Це пояснюється здібністю грунту до вкрупнення, залежно від стану й окремостів і наявности цементуючих сполук, бо при відокремленні часток діяметром 1—2 мм. як раз дрібні фракції й виходили з кола діяння.

Інші освітлення, ніж Пронін і Ахрамейко (3,75) дає Краузе (54) за підвищення врожайности від стану структурних окремостів, коли цитує роботу Bornemann'a, який дійшов висновку, що найсприятливіші умови для вегетації є тоді, коли $^2/_3$ всього ґрунту < 5 мм., але й при дрібнішому стані часток < 1 мм. рослини почувають себе теж добре. Сумніви за правдивість уяви про ролю фізичніх властивостів висловив і Бистров (12), що його в деякій частині досить обережно підтримує й Кузьмін (55), коли обговорює наслідки дослідів Бистрова та розглядає питання за вплив рослини на структуроутворення, про що думки різних авторів теж не збігаються (23, 40, 43).

Отже дефектом дослідів із різним станом структури є не лише невірний спосіб „урівнювання" води, коли добавляли її до посудин з ґрунтом, як це зазначав Квасников (44, 45), але в основному те, що всі фактично працювали з ґрунтом, що мав у всіх посудинах структурні окремості майже одного порядку.

Вже з огляду частини літератури можна переконатися про відсутність єдности багатьох дослідників в твердженнях за ролю структури; детальніше це питання висвітлено в працях Ахромейка, Квасникова, Проніна, то-що (3, 42, 43, 44, 54, 75, то-що).

Так саме, як і за структуру, недостатньо вивчено й питання за зміну фізичних „констант", як от обсягової ваги, агрегатного складу, водозапасу тощо; особливо надалі треба приділяти при їх дослідженні увагу розробці методів визначати, щоб потім певніше запроваджувати в роботі твердження про те, що „изменяемости во времени подвержены как все виды физического состояния почвы, так и все многосложные и разнообразные физико-химические и биохимические процессы, которыми живет почва" (52).

Експериментальний матеріял за ці питання дається тепер не лише в двох-трьох авторів, як зазначав Кравков (52), але й в працях багатьох дослідних станцій (27, 59, 60, 74, 82). Так саме й наші досліди цього року цілком стверджують висновки за зміни в часі обсягової ваги, щільности, структурного й агрегатного складу.

Мінливість фізичних „констант" в часі застерігає від тверджень про „безструктурний і структурний стан ґрунту", бо це є лише певна стадія й на певний час цих ознак, які мінливі, як і хеміко-біологічні процеси в ґрунті, хоч кількісно й виявляються по різному.

2. Вплив ходових частин і причіпних знарядь тракторів на ґрунт та його врожайність.

З'явлення механічних засобів переміщення по ріллі землеобробних знарядь викликало зараз же й думки про те, що їх колеса будуть деформувати ґрунт, змінювати його властивости й погіршувати умови росту рослин. Подібна думка виявилась і в роботі Бюро по с.-г. механіці, де працювали Арцибашев, Пигулевський і Коваль (47, 69, 70).

Зазначені дослідники звертали значну увагу на зміни в ґрунті від обробітку й вважали, що „эффект работы почвообрабатывающих машин и орудий выражается прежде всего в изменении физико-механического состояния почвы, особенностями которого обусловливаются в значительной доле и все дальнейшие процессы изменения общего состояния почвы и условий роста сельско-хозяйственных растений" (47).

Поруч із іншими питаннями, в програму Бюра було включено й вивчення впливу тракторів на ґрунт і врожайність. Так, Коваль вже в одному із звітів зазначає, що „колесним тракторам, всегда ставится в упрек отрицательное влияние их на физико-механические свойства структурных почв, а особенно на структуру их". Але фактичного матеріялу так і не бачимо, хоч він і був одержаний в наслідок попередніх досліджень, при яких звер-

тали особливу увагу на рівномірність фону, що видно, хоч би, з такого вислову Пигулевського: „пройдет тяжелая машина и первый же дождь, первая весна с новой растительностью изгладит ее видимый след, но деформация остается долгое время и делает почву негодной для чистого опыта. Если такие ничтожные деформации, как следы пятки и лемеха плуга, охватывающие слой толщиною не более 1,0 — 1,5 мм., остаются годами, то что можно сказать о той колоссальной деформации, какую производит, напр., колесо тяжелого трактора". Вже за останні часи, продовжуючи вивчати роботу тракторів по лінії НКЗС СРСР, Пигулевський досяг значних успіхів, користуючись своїм оригінальним методом, визначаючи деформацію, структурність та щільність на шліфах, але в основному його матеріяли фотографують лише певні статичні моменти, не пов'язуючи це з динамичними змінами в ґрунті.

Оскільки в наших дослідах в Заливанщенському радгоспі так саме вивчали вплив обробітку тракторів, які досліджували і в Персіяновці, то розглянемо оце дані за стан структури, що їх наводить Пигулевський (73).

Таблиця 3.

Трактори	Ділянки	Вогкість	Структурність			
			До впливу коліс		Після проходу коліс	
			Верх. позем	Нижній позем	Між шпор	На межі здвигу
Інтер. 15/30	Ст.	11	14	39	4	11
	Ціл.	13	34	49	—	31
Інтер. 10/20	Ст.	11	14	39	6	7
	Ціл.	12	31	48	19	11
Аліс-Чальмерс	Ст.	20	12	38	13	12
	Ціл.	21	32	49	18	9
Формол	Ст.	20	12	38	12	7
	Ціл.	21	32	49	20	8
Катерпилер	Ст.	20	13	40	16	—
	Ціл.	—	—	—	—	—

Зміни в стані ґрунту, що їх навели, якби стверджують, що трактори Int. $^{15}/_{30}$, $^{10}/_{20}$ і Аліс-Чальмерс вплинули на зменьшення структурних окремостів, помітніше, ніж Катерпилер та Формол. Але цього ще не достатньо, бо поновлення стану структури в часі Пігулевський не спостерігав і взагалі треба відзначити, що в роботах Пигулевського, не дивлячись на його прихільність до агрономічних досліджень, останні відсутні, тому не має можливости прослідкувати, які всі його застереження відчуваються на врожайности і хеміко-біологічних процесах в ґрунті.

До подібних досліджень можна віднести й роботу Качинського по вивченню в Криму обробітку тракторами Advance і M. Cormick по таких ознаках: вогкости, вологоємности, водоперепускання й щільности ґрунту.

Автор доходить висновків, що коли ґрунт дуже підсох, то спостерігаємо, що колеса трактора трохи розпушують його, а на ґрунтах дуже звогчених під колесами обох тракторів дуже виявлені ущільнення й зменшення щільности, вологоємности та особливо водоперепускання. Закінчує Качинський таким твердженням: „наличие резко заметного прессующего воздействия тракторной работы на почву, при условии обработки ее в сыром состоянии, побуждает к более осторожному применению полевой тракторной работы с обязательным почвенно-агрономическим учетом свойств обрабатываемой почвы и строгим выбором системы трактора".

Потім автор наводить довідки про те, що висновки роботи, одержані за короткий час і їх лише можна пристосовувати до того типу й стану ґрунту, на яких він вивчав трактори. Щодо того, як довго залишаються деформовані місця в ґрунті від трактора, то Качинський не знає, но „несомненно, что такое явление, как растрескивание почвы в засуху, переработка почвы корнями растений и почвенной фауной будут способствовать нивеллировке произведенных тракторами деформаций, но как скоро этот процесс закончится, предугадать трудно".

За сталість деформації ще згадує останніми часами Пигулевський, що формулює це так: „структура деформации переменна и имеет тенденцию возврата к исходному константному состоянию, 2) константная структурная форма почвы, обусловленная факторами почвообразования и определяемая коэффициентом структурности, восстанавливается в деформированных почвах предоставленных самим себе". Щоб під впливом фізичних, хемічних і біологічних чинників структура повернулась до первісного константного стану, треба часу, за підрахунками Пигулевського, з 15 років.

Потім на основі теоретичних і фактичних положень, автор доходить до таких думок: „В том случае, когда структура материала, получившаяся в результате деформации, не может осуществить своей тенденции к обратимости, изучение исходного состояния представляет незначительный интерес, главное же внимание должно быть уделено новой форме структуры, являющейся всегда неустойчивой в начальный момент и потому ее видоизменение, которое окажется константным в новых условиях залегания материала и будет обусловливаться особенностями его дальнейшей жизни". Але наскільки це константно й на який саме час, автору звичайно не відомо.

Тут треба зазначити, що в конкретных умовах тракторного обробітку й взагалі обробітку ґрунту наголос роботи на повернення структури до первісного стану звичайно може бути й не вірно, бо в наслідок агротехничних і економічних заходів ми маємо не лише змогу її підтримувати на певному рівні, але і досягати її поліпшення.

Новіші праці, присвячені вивченню тракторного обробітку, треба вже шукати в умовах виробничого випробування. Наприклад, по лінії Союзцукру, за останні 2 роки з явились повідомлення в „Советском Сахаре" Артоболевського, Кагана й Корольова.

Так, Артоболевський за 1929 р. із механізованого радгоспу „Утиное" повідомляє, що трактори добре справлялися з роботою й тільки в вогких долинах колесні трактори так забуксовували, що борони, які йшли вслід за ними, не змогли розпушити ґрунт, а тому довелося додатково пустити ланки культиваторів, що давали грубі грудки.

За роботу тракторів Інтерн. 10/20 і 15/30 та Шток Артоболевський все-таки каже, що: 1) „применение тракторов на посеве вполне возможно", але треба мати на оці те, що виявляється й 2) „целый ряд моментов, вредно влияющих на агрикультурные условия жизни растений". Із того ж таки радгоспу Королев повідомляє, що сходи вівса раніше з'явились по слідах ходових частин тракторів та що гарно овес ріс на ділянці тракторного обробітку й мав однакову врожайність як по колесному, так і гусеньковому тракторах.

За вплив трактору Інтерн. 10/20 на стан ґрунту підчас весняного боронування на Льговській досвідній станції наводить дані Каган, із яких виявляється про збільшення вологи по ходу коліс трактору. Щодо висновків за негативність впливу весняного боронування трактором, то можна й не погодитись, бо в господарчих умовах в Утиному виявлено можливість боронувати трактором під цукровий буряк, коли вогкість ґрунту досягає 38 — 40%.

У замітці „Влияние весенней механизированной обработки почвы и посева на урожай свеклы" Корольов зазначає, що дослідні роботи радгоспу

„Утиное“ встановили, що немає таких польових робіт в буряковому господарстві, які трактор не зміг би виконувати, більш того, встановлено, що „тракторная обработка почвы в значительной степени повышает качество техники полеводства по сравнению с конной обработкой“.

Як бачимо, коли в умовах всебічного обліку позитивних і негативних моментів в роботі тракторів — Пигулевський, а особливо Качинський займають вичікуючу позицію або й трохи застерігаючу, то по лінії наукового показкового господарства Союзцукру „Утиное“ одержуємо цілком певну й позитивну відповідь. При виконанні дослідів в „Утином“ якраз мали на меті виявити всі негативні моменти в роботі тракторів, щоб потім їх виправити й досягти підвищення врожайности при механізованому обробітку ґрунту.

За негативні ознаки обробітку в Утином вважали „утопание“ тракторів та вкрупнення структурних окремостів по слідах коліс трактора. За останнє твердження видно не було даних в Утином, бо вже тоді Баневич на тракторній базі Воронізького с.-г. І-ту констатував, що спостерігається збільшення фракцій > 10 мм., 2) збільшення обсягової ваги та 3) кращий розвиток проса по слідах коліс трактора, ніж між ходом їх.

Розглянувши вплив ходових частин тракторів на ґрунт, ми ще коротенько нагадаємо за обробіток борін, плугів, сівалок, культиваторів та фрез, що їх на полі переміщає трактор.

Починаючи з Костичева, а пізніше Баракова, Третьякова тощо, підчас обробітку виявили зменшення структурних частин на ріллі. Так, Пейхвасер (69) стверджує, що обробіток значно діє на зменшення гумуса, фосфорової кислоти, азоту та особливо структури, що наче-б то й видно з такого прикладу.

Розмір часток в мм.	10—5	5—3	3—2	2—1	< 1
Обніжок	10,0	21,0	22,4	25,0	28,6
Чорний пар	10,7	14,2	11,6	16,3	47,3

До цього він ще додає, що, не дивлячись на одноманітність наступного обробітку сорта ґрунтів, що утворились під впливом обробітку, довгий час схоронюють свої особливості.

Що парова система сприяє розпиленню на певний час структурних окремостів, то це так, але брати за штандарт обніжок з боку методологічного — невірно, бо як хуткість, так і напрямок процесів в один і той же час там різні.

Не зупиняючись на наслідках дослідів Коваля та твердженнях Вінера, за розпад структурних окремостів при обробці, угноєнні (21) та виконанні самої аналізи (47), перейдемо прямо до праць Некрасова, який чимало приділив уваги землеобробному знаряддю й до того вивчав роботу тракторних плугів, хоч і за короткий час. В його роботі вже зустрічаємо чималий набір методів за таким розподілом їх: І. Вивчення статики й динаміки вологи в одному поземі, швидкість і глибочінь промочування й висушування, розпорошення агрегатів від дощу, капілярне переміщення вологи та її водоперепускання на ріллі. ІІ. Будова ґрунту, міцність агрегатів та їх кількість, липкість та пластичність, деформація, розпорошеність і вспушенність ґрунту. ІІІ. Визначення поживних речовин. Але накреслений програм все таки не було виконано, бо визначали лише загальну, капілярну й некапілярну щільність, аерацію й розподіл вологи.

На рік пізніше, Некрасов досліджував роботу кінних плугів з різними поличками, використовуючи способи фізичні, хемічні й фенологічні. На дані обліку врожаю автор дивиться так, що „последний способ оценки, конечно, не является достаточно убедительным, так как от момента посева до момента уборки на развитие растений могут оказать довольно сильное влияние ме-

теорологические условия, которые могут затушевать изучаемый эффект работы пахотного орудия".

До попередньої програми Некрасов ще додає визначення стану поверхні ріллі, як то грудкуватість, профіль, осідання й перемішування ґрунту, але як і в попередніх роботах у нього відсутні визначення структурних окремостів.

Щодо показчиків за щільність, вогкість, нітрати та оз. пшеницю, то вони не дають можливости зробити певних висновків за роботу, наприклад, циліндричних плугів і лише дані за грудкуватість і профіля достатньо орієнтують нас в цьому напрямкові; тут наші висновки не цілком збігаються з поглядами Некрасова (63), які він повторює лише в іншій формі і в спільній роботі з Чаус, коли йде мова за оцінку знарядь методами хемічними й фізичними (65), бо вже час об'єктивність наукової методи розглядати не з погляду ув'язки „неувязанного", а вибірати в конкретних умовах декілька основних, перевірених показчиків, не захоплюючих всіма способами, що є в розпорядженні відповідного розділу робіт.

За обробіток ґрунту є також роботи, виконані в Німеччині, Чехословакії тощо (20, 61, 22), поруч із вивчанням впливу борін, котків і кул тиваторів за різної вогкости на структуру ґрунтів, було приділено чимало уваги роботі фрез (67, 22, 54 і 11). Так, Novák-Šimek, вивчаючи обробіток фрези Мейенбурга і плугу, стверджує, що фрезерний обробіток не тільки не руйнує, а часом допомагає вкрупненню структурних окремостів при збільшенні щільности.

Детальніше про фрези пише Gade (22), який у наслідок виконаних дослідів каже, що фрезерний обробіток в порівнанні з плугом дає рівномірнішу й розпушенішу ріллю, яка мала до 80 днів більше вологи, а до 105 більшу місткість повітря. На підставі всіх дослідів загальний висновок такий: що після обробітку фрезою всетаки щільність збільшена й треба чимало часу, аби вона вирівнялась з ріллею обробітку плугом, як це видно з такого прикладу:

№№ дослідів	1	3	4	6	9
Зрівнялась щільність на обох ділянках через днів	105	105	90	130	100

Автор ще вивчав зміни запасу повітря, вологи та реакції середовища, але їх ми тут не будемо розглядати, зазначивши, що всі перелічені показчики сприяють поширенню обробки фрезами. Рослини на ділянках фрезерного обробітку мали гарний вигляд, темніше забарвлення листя й збільшену врожайність. Збільшення врожайности автор відносить на рівномірність розподілення гною, краще розмішування поживних речовин, підвищенню бактерійного життя в ґрунті та краще провітрювання.

Наслідки дослідів інших авторів ми тут не будемо розглядати але підкреслимо, що в основному, поширення фрез, як і взагалі вдосконалених машин переважно ув'язано з економічним і технічним розвитком країни, ніж природньо-історічними чинниками, які можна й треба брати до уваги в кожному конкретному випадкові, підпорядковуючи їх нашим завданням і потребам.

Цей погляд цілком стверджується хоч би працями Вил'ямса, Пигулевського и Краузе. В одній із останніх праць Пигулевський каже: „дисковые орудия вообще и дисковые орудия первичной обработки почвы в особенности, я отношу к числу орудий, появившихся в результате искания новых форм, обусловливаемого предвидением, может быть не всегда и осозноваемым, появлением на арене сельского хозяйства механического двигателя". Теж

саме й Краузе стверджує, що лише винахід механічних засобів переміщення фрез дає можливість їх поширювати. Щож до поширення роботи фрез на сьогоднішній день, то Пигулевський і Краузе мають вже різні думки. Так, перший із них у наслідок досліджень роботи фрез на полі виявив, що вони допомогають розпорошенню ґрунту, утворенню грубо грудкуватих окремостів та що рівномірність ріллі від фрези Мейенбурга досягається лише з поверхні. За розпилення структурних окремостів автор дає такі числа:

мм. / %	< 0,05	0,5—2	2—8	8—32	32—64	> 64	Водостійкі елементи
Соха	11	6	13	14	23	33	(20)
Плуг	12	10	26	26	18	8	18
Дисковий плуг	15	8	28	37	12	—	16
Фреза	28	25	20	18	9	—	8

Висновки автора такі: „разрушение водоустойчивых элементов в результате работы фрезы нужно считать катастрофически большим и можно с уверенностью сказать, что после нескольких последовательных обработок фрезой одного и того же участка, мы получим полное отсутствие водоустойчивых элементов положительных размеров". Це все на думку Пигулевського доводить, що на чорноземлях фрез використовувати не можна.

Протилежної думки додержуються Вінер і Краузе за значіння фрезової культури, так, останній із них бачить в ній не лише „антипода" знарядь, що з'явилися за останній час в наслідок потреби механізувати обробіток, але й певного технічного чинника при перебудові сільського господарства Німеччини.

Ознайомлення з основними поглядами, що є за ґрунтооброблюючі знаряддя, стверджує, що тут теж немає цілковитої певности про вірність напрямку роботи та використання її наслідків, бо значна кількість праць, виконаних в різних умовах, за різних систем господарювання й знаряддя, які вже відійшли, відходять та мають ще майбутнє.

Так саме, напрямки в роботі технічній і агрономічній, що раніше не мирилися й які останніми роками з'єдналися в комплексну систему, не цілком себе виправдали, бо виявилися цілком механічні пристосування як поглядів, так і способів роботи. Бо дійсно, хіба обов'язково, щоб завжди при дослідженні обробітку роботи плугів з різними поличками, оцінювати їх роботу показчиками нітратів, pH, водянорозчинного гумусу, тощо? Чи не краще в таких випадках звертати більше увагу на фізичні ознаки, як оці: осідання, стан ріллі, структура, вогкість та їх врожайність. А треба сказати одверто, що більшість даних за врожайність не повна, облік і спостереження якось проходять поза рільником-дослідником, а тому й не дивні висновки, що обробіток вивчаємо по змінах, які дуже динамічні, мінливі, а остаточний показчик—врожайність, залишаєм для впливу метеорологічних чинників.

Теж не досягли певного виявлення й з'ясування ролі структурних окремостів, бо напрямок в роботі, що його репрезентував Дояренко й його школа, лише сприяв занепаду вивчання цього, спрямовуючи всю увагу переважно на вивчення аерації й щільности ґрунтів.

На сьогоднішній день спостерігається певна переоцінка й водостійкости елементів у Пигулевського, бо лише факт їх роз'єднання у воді, не пов'язаний з наступним вкрупненням агрегатів, не говорить за погіршення стану ріллі й знищення її родючости.

Переходячи до наслідків нашої роботи, ми спочатку зупинимося на програмі й виконанні її, відмічаючи, що фактичний матеріял викладено в окремих розділах за агрофізичні, агрохемічні і мікробіологічні властивости.

3. Програма та методика наших досліджень.

В основу роботи секції фізики й хемії ґрунтів УНІЦ'а було покладено те, що перехід старих індивідуальних форм сільського господарства на нові соціялістичні рейки, висовує во всю широчінь використання вже на сьогоднішній день всіх досягнень науки й зокрема тракторів різної могутности для вжитку в бурякових радгосповських і колгосповських господарствах.

Але треба рахуватися із тим, що вибір того чи того трактора може часом залежати від природи ґрунту. Бо залежно від ваги трактора, будови ходових частин, його швидкости, руху по поверхні ґрунту, причепу, що він їх переміщає, можуть в свою чергу мінятися умови повітряного, водяного й теплового режиму та розподілу поживних речовин в ґрунтових поземах, де розташована корнева система.

Це все вимагає детально й поглиблено вивчати в окремі періоди росту рослин, як проходять динамічні процеси в ґрунті при тракторному обробітку. Роботу гадали виконати за певного сівозміну, звертаючи увагу не лише на зміни при обробітку під цукровий буряк, але й вплив на стан ґрунту попередників, що допомагають збагаченню його на азот та структурні окремості. Так саме ми мали на оці, що коли б за сучасний обробіток можна було чекати в районі бурякосіяння погіршення структури, з'явлення корки, великих грудок та послаблення біохемічних процесів, то використовуючи ті чи ті засоби угноєння, пушіння, зміни в обробітку, можна було б їх негативний вплив невтралізувати. Ось ті підвалини, на яких намічали на початку 30 р. виконувати роботу з дослідження тих процесів, які допомагають збільшенню врожайности ґрунтів, а не лише повернення їх до первісного стану.

З висвітленням питань за вплив трактора на ґрунт, т. б. після діяння тракторного обробітку, були ще запроєктовані методологічні теми, а саме: 1) метода визначення структурних окремостів і агрегатів при різному обробітку й 2) поновлення деформованої структури за допомогою пушіння й змін вогкости.

Схеми дослідів. Виходячи з основних встановок роботи на 1930 р. ми вивчали тракторний обробіток по фону озимої пшениці й цукрового буряка. Спочатку намічали дослідити обробку тракторів Інтерн. 10/20, 22/36, Ойл-Пул і гусеньковий, але підчас посіву буряків в наявности були лише трактори Інтерн. 10/20 і 22/36 і тільки по сх. оз. пшениця, по стерні, досліджували ще й обробіток при тракторах „Монарх" гусеньковий 50НР, Аліс-Чальмерс 20/35 НР і Інтерн. 10/20 і 22/36 НР.

Всі спостереження виконано по 3-х схемах, що їх коротенько й опишемо.

І схема. Цукровий буряк. Розмір дільниці 11,5 га, облікової ділянки 100 кв. мт., повторність 4-хкратна. Посів виконано в господарських умовах. Історія поля така:

Рік	Рослина	Угноєння	Обробіток
1926	Цукровий буряк	Гній + дефекат	Кінний
1927	Горох	—	„
1928	Цукровий буряк	Суперфосфат	„
1929	Жито	—	Тракторний

Ґрунтові зразки брали, починаючи з 26/IV, перед посівом цукрового буряку, підчас посіву, а потім вже пристосовуючи до обробітку й догляду при шаровці, проривці 1 і 2 і уборці врожаю.

Щоб не вскладняти наші досліди, ми користувалися на всіх ділянках одним набором сівалок, культиваторів та борін, відокремлюючи лише в основному тип тракторів і сліди його ходових частин. Щоб краще охопити зміни в стані ріллі, зразки брали через 10—30 сант., а щоб не загубити слідів коліс тракторів, їх фіксували кілочками. Фенологічні спостереження на сх. 1 простосовували до часу взяття зразків і росту буряка, так саме відрізняючи їх розташовання по слідах ходу й між ходом коліс трактора.

2 схема. — Оз. пшениця. Вивчали післядіяння тракторного обробітку 1929 р. Історія ділянки.

Рік	Рослина	Угноєння	Обробіток
1926	Оз. пшениця	Суперфосфат	Кінний
1927	Цукровий буряк	Сірчано-кислий амоній	„
1928	Овес	„	„
1929	Ранній пар	„	Тракторний

Підчас роботи виконували спостереження над ростом оз. пшениці—кустистість, приріст зеленої маси та корневої системи. Сліди коліс трактора в 1929 р. не було відзначено, але вже з весни спостерігали нерівномірний стан оз. пшениці й кращий її вигляд по місцях, які були, на нашу думку, вщільнені ходом коліс сівалок і трактору при обробітку 1929 р.; тому було зроблено спробу це поповнити за допомогою розрахунків, бо, знаючи склад агрегатів при засіві та маючи дані спостережень за вогкість, обсягову вагу через кожні 10—20 сант. перпендикулярно ходу сівалки й тракторів, можна було правдивість цього ствердити. Коли оз. пшеницю було зібрано, то поле вдруге виготовили теж під оз. пшеницю, підчас посіву якої було виконано дослідження обробітку тракторів Інтерн. 10/20, 22/36, Аліс-Чальмерс і Монарх

Схема 3. — Поле, зайняте конюшиною. Історія його така:

Рік	Рослина	Угноєння	Обробіток
1926	Ячмінь	—	Кінний
1927	Пар зайнятий	Гній	„
1928	Цукровий буряк	—	„
1929	Овес + конюшина	—	Тракторний

Проби брали з таким розрахунком, аби встановити сліди коліс тракторного обробітку 1929 р. та вивчати, чи є різниця агрегатного складу в порівнанні з іншими полями радгоспу. В літку тут було закладено дослід з вивчення обробітку лапчатого, пружинного і дискового культиваторів.

Методика роботи.—Можна цілком вірно й своєчасно намітити актуальні питання, але їх освітлення й вирішення ще залежать від виконання та вміння їх пристосувати до потреб виробництва. Так, напр., при вивченні тракторного обробітку, ми не маємо цілком вдосконалених способів його досліджувати, бо за винятком робіт Пигулевського й Качинського, решта досліджень з агрофізики та механіки (28, 29, 8, 9, 10, 11, 33 то-що) не пристосовані й не вивірені в конкретних умовах роботи, особливо це торкається

мікробіологічних методів, де є лише загальні положення про зміни при обробітку (7, 49).

Виконання наших досліджень провадили за таким пляном:

1. Спостереження над станом об'ємної й питомої ваги, загальної капілярної й некапілярної щільности.

2. Стан структурних окремостів, агрегатів, дисперсности, поверхні частин та механічного складу ґрунту.

3. Водяні властивості ґрунту при обробітку, як-то: запас вологи, водоперепускання й сила всмоктування ґрунту розчинів.

4. Хеміко-біологічна частина—спостереження над станом реакції й середовища, електропроводности, сполук фосфорової кислоти, нітратів, нітрифікаційної здібности ґрунтів, активности азотобактера й частково вбирного комплексу.

5. Фенологічні спостереження за ростом рослин та облік врожаю оз. пшениці й цукрового буряку на ділянках різного обробітку.

6. Деформація, липкість та розмокання ґрунту при тракторному обробіткові.

По перших пяти розділах по пляну роботу виконувала агрохемічна лябораторія УНІЦ'у, а на шостому — Київська філія Укрінсельмашу.

При виконанні оперативної частини дослідження плугів та культиваторів, агрономічна лябораторія Укрінсельмашу притримувалась програми й методів роботи, що їх ми запропонували.

Перед тим як розпочати запроектовану роботу, програму і плян її було апробовано на нараді бригади в складі: О. Філіповського, В. Денисієвського, І. Канівця, О. Солопка, Г. Горбика й Н. Корнієвої.

Детальний опис методів роботи наводиться при трактовці матеріялів кожного розділу, тобто, в частині агрофізичній, хемічній і мікробіологічній. Тут ми лише зупинимося на декількох принципових питаннях. Так, цілком погоджуючись з тим, що визначити об'ємну вагу або щільність ґрунту без його порушення — по способу Некрасова, Дояренка, так і Ізмаїльського в модифікації Сабаніна-Гемерлінга — є умовність, але яка дає можливість мати „наближене" уявлення про зміни в ґрунті при його ущільненні. Вже більш принципові суперечки виникають при відокремленні сучасними методами капілярної й некапілярної щільности, що часто-густо приводить до самих протилежних висновків за їх значіння (12, 29, 60, 88). З нових способів визначити обсягову вагу мають рацію й заслуговують уваги — це способи: Пигулевського (фіксація з екстрагуванням), Панкова (використання сандарачного лаку) та Кіриченка (за допомогою вазеліну). Перший досить складний, а останні два згідно опису авторів швидкі, портативні й відносно точні на чорноземельних ґрунтах, але до цього часу нігде не апробовані.

При нашій роботі свердлом Дояренко-Некрасова виявилось, що коли ґрунт вогкуватий (25 — 30% вологи на абс. сух. гр.), то брати пробу не зручно, бо ґрунт приліпає до стінок, а тому треба мати чималий запас циліндрів, або водою відмивати приліпли частки, що теж технічно втруднює виконання роботи.

Ускладнення при визначенні структури у вогкуватому ґрунті ми обійшли частково тим, що проробили тепер і запровадили аналізу на ситах, купаючи ґрунт в гасі. Такщо, коли зміни структурного та агрегатного складу при обробці ми тепер можемо виявити (41), то за дисперсність цього не можна сказати, бо ті чинники, що обумовлюють її стан в ґрунті ще недостатньо вивчені, бо, коли, напр., Єгоров вважає, що на коефіцієнт дисперсности впливає температурна вогкість та, особливо, кількість водянорозчинного кальцію в ґрунті, то вже Соболев, Тананаєв й Денисієвський ув'язують зміни дисперсности переважно зі станом вологи в ґрунті. Метода визначення дисперсности полягала в тому, що ґрунт попередньо звогчували 24 години з 100 cm. води, потім через 7 день знимали суспензію; відношення ґрунту до води, як 1 : 10.

Питання вологи хоч і займало у нас чільне місце, але деталізувати його в окремих моментах ми не мали змоги. Але вже те, що по вщільнених місцях виявлено збільшення вологи, примусило нас переглянути його і порівняти із іншими показчиками. Так, Bocksch зазначає, що вщільнення не лише надає ґрунту вужчі капіляри, але сприятливий стан структури щодо водомісткости, а Blohm і Mayers приділяють чимало уваги якраз концентрації CO_2 і O_2 за різної вологи в капілярі ґрунту, та зв'язку між агрегатним станом і показчиком дифузії. Що питання за зміни в стані структурних окремостів і дифузії, щільно пов'язано, це ясно, але їх виявлення ще недостатнє. Про те, як, просякає та всмоктується волога в ґрунті при тракторній обробці, ми не дослідили, бо існуючі конструкції приладів нас не задовольняли, треба мати нові, якіб відповідали широчині сліду коліс.

Детальніш було вивчено хеміко-біологічні процеси: тут поруч із загальним обслуговуванням схем, зачепили й методологічні моменти, пов'язані з вивченням розташування електролітів та водянорозчинних P і N.

Щоб повніше висвітлити зміни легко рухливого азотового запасу на ділянках тракторного обробітку, ми з самого початку роботи зупинились на вивченні активности азотобактеру та нітрифікаційної здібности ґрунту. Про загальне значіння цих покажчиків на сьогодній день є вже праці Діянової й Ворошилової (26), Яшкова (92), а почасти зачеплені й в інших (7,80).

Із решти питань, що їх намічали в програмі, треба зазначити, що виконано плян з фенолігічних спостережень та обліку врожаю з додатками за його якість як от % шкідливого азоту в буряках, % цукру та кількість N в зерні пшениці. Щож до вивчення сили всмоктування та поверхні по теплоті змочувати, то обидва питання відпали, але кожне із них, особливо останнє, дуже важливі, як це стверджує низка дослідів Bouyoucos'a та Андріянова (1, 14, 15). За силу всмоктування треба сказати, що питання як принципово, так і методологічно недостатньо висвітлено, хоч вже й є декілька праць, або лише посилок, присвячених цьому (3, 2, 35, 48. 53, 77). Так, по Корневу виходить, що „всасывающая сила почвы есть та энергия, которая управляет всем водным режимом почвы" та що вона збільшується, коли ґрунт вщільнено. Вже Schaw, Joffe і Mc Lean пов'язують цю силу всмоктування переважно з наявністю кількости колоїдів в ґрунті.

Виконання роботи. Вивчаючи питання, пов'язані із змінами ґрунту підчас обробітку, надавалось чималого значіння й тим конкретним умовам, де робота виконувалася. Це вже само по собі якби говорило за те, що ми повинні вибрати місця дослідження роботи с.-г. знаряддя. Але в дійсности, тут вибір радгоспу залежав цілком від технічної бази, а тому нам довелося лише в межах Заліващенського радгоспу, Юзефо-Миколаєвського комбінату вибрати дослідні ділянки, що тут пов'язано з певними труднощами, оскільки місцевість еродована та розчленована на окремі плято, перегиби яких мають неглибокі долинки, а тому мікро-і нано-рельєф мінливі. Уявлення про зміни макрорельєфу дають числа за відносні висоти; так, на 6 кіломт., починаючи від радгоспу, маємо такі позначення: 174, 185, 190, коло сх. оз. пшениця 192 — 193 метр., а потім 194, 196, 197 і на сх. цукрового буряку й конюшини вже 198, 199, 200 м., тобто різниця по відношенню до радгоспу дорівнює 26 метрів, а між сх. II і I — III щось 8 мтр. Про зміні рельєфу на ділянках дасть уяву ґрунтова карта з горизонталями через 25 сант. Ґрунтова поволока тут комплексна, належить до середньої (глибокої) чорноземлі з різними ступенями вилугуваности. Оскільки кожна схема має свої специфічні завдання, то і ґрунт їх досліджено окремо.

Найповніше виконано дослідження ґрунту на сх. з цукровим буряком. Додаються ґрунтові карти сх. 1 і 2.

Опис морфологічних ознак ґрунту приблизно такий: 0 — 25 см. темно-сірий, суглинковий, вкраплені кварцеві зернята, ґрунт досить зсілий, дрібно-зернисто-грудкуватий, на межі переходу помітно вщільнення; 25 — 48 см. темно-сірий, зер-

Рис. 1.

нястий, багато червоходів та лишки коріннів, з HCl буріння на 35 см., помітно цвіль, переход до низу поступовий, 48 — 115 см. темно-половий з освітленням, з 80 см. грубо грудкуватий, з'явлення кротовин; 115 — 150 см. пероритий, забруднений, нижче ясно-полового забарвлення.

Решта перетинів відрізняються один від одного, переважно по ступеню вилугуванности та наявности цвілі й конкреції $CaCO_3$. Ляльок $CaCO_3$ багато не лише в лесі, але часом і на поверхні ґрунту, який до того на сх. 1 і угноєний дефекаційним болотом.

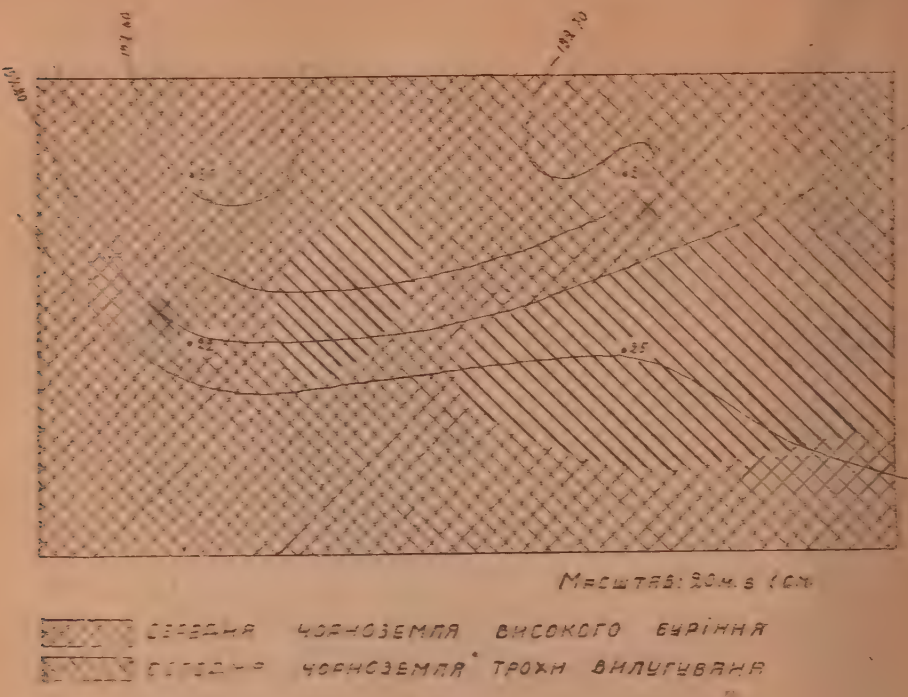


Рис. 2.

Вилуговані „лійки" на ділянках переважно припадають на нанозниження, та колишні нано-долинки, що частково замулені або належать до різних елементів мікро-комплексу. Ґрунтові поземи місцями так перерити землериями, що важко було їх відокремлювати, що видно з даних за грубизну поземів табл. 5).

Комплексність ґрунтів найбільш виявлено на сх. 1, а тому, прийшлось притримуватись того, аби ділянка була на віддаленні не більш 50—200 мт. (на сх. конюшини, оз. пшениці ще ближче 10—50 метрів). Виділи на ґрунтовій карті чорноземлі вилугуваних, трохи вилугуваних і високого буріння є умовні, вони лише говорять за перевагу певного компонента в комплексі, який так чи так впливана хід хеміко-біологічних процесів.

По механічному складу й кількости увібраного Са ділянки сх. 1 досить близькі (табл. 6).

Гумусу в середній чорноземлі коло 5%; його коливання та гігроскопичної вогкости на близьких точках не виходить за межи похибки, як це видно з табл. 7. Кількість карбонатів в орному поземі від 0,5 до 1%.

До ґрунтового вкриття ще додаємо дані за кількість опадів щодня, які мали місця в Заливанщенському радгоспі за час квітень-вересень 30 р. Спостереження достатньо виконані лише за час дослідів з 12 IX по 20 IX, як це видно з таблиці 8 (дні без опадів за ввесь період випущено).

Иноді було важко вигадати час взяття зразків, щоб не попасти під дощ; так, на схемі цукровий буряк на ті дні, або близькі припадали опади в травні, червні, серпні, а на сх. оз. пшениця й конюшина на вересень місяць.

До виявлення стану ділянок. При агрофізичних і хемічних дослідженнях багато значить, наскільки вирівняний фон, на якому виконується робота, особливо, при дослідженнях на великих площах та за умов змін як місця, так і району дослідження механізованого обробітку. Цей момент відбився майже на всіх роботах, що виконувалися до цього часу з агрономіч-

ної оцінки землеоброблюючих знарядь. Цьому питанню у нас з самого початку було приділено достатню увагу, вже тому, що в механізованих радгоспах треба працювати на великих масивах, де б дослідні ділянки не заважали обробці і в той же час відбивали стан поля.

Наскільки наш фон був рівномірний в частині хемічних ознак та частково агрофізичних, це достатньо висвітлено в звітах, присвячених окремим розділам роботи, тут лише ми розглянемо окремі моменти з цього.

Таблиця 5.

Схеми	№№ на карти	Височина в мт.	Буріння з HCl	Поземи в см. A	B_1	B_2	C	Підгрунтя
I. Цукровий буряк	14	—	з поверхні	46	46—64	64—115	97—120	Лесовидний суглинковий лес
	9	199,18	„	47	47—70	70—97	97—170	
	4	199,39	„	48	48—70	70—110	110—138	
	2	199,68	18	58	58—70	70—116	116—160	
	1	200,00	20	56	56—78	78—108	108—152	
	8	199,05	22	49	49—68	68—120	—	
	12	198,98	30	46	46—72	72—108	108—150	
	13	—	34	48	48—63	63—115	115—152	
	7	199,10	43	49	49—64	64—101	—	
	11	198,37	54	52	52—85	85—128	128—142	
	15	—	60	48	48—68	68—100	100—130	
	16	—	95	53	53—80	80—110	110—150	
	3	199,42	105	56	56—101	101—146	—	
	10	199,39	—	50	50—68	68—128	—	
	5	198,91	—	54	54—70	70—90	90—135	
	6	199,01	—	54	54—78	78—88	88—140	
II. Оз. пшениця	24	192,73	16	45	45—66	66—104	104—143	
	23	192,87	21	56	56—140	—	—	
	26	—	24	44	44—63	63—104	104—143	
	22	192,79	27	46	46—63	68—140	—	
	25	192,63	45	58	58—79	79—100	100—130	
III. Конюшина	21	—	20	50	50—70	70—115	115—130	
	17	198,88	23	52	52—76	76—121	121—143	
	20	198,89	52	50	50—70	70—115	115—140	
	18	198,88	94	52	52—70	70—110	110—138	
	19	198,22	112	44	44—61	61—84	84—136	

Механічний склад і увібрані основи (у % на абс. с. г.)

Таблиця 6.

Ділянки	Позем	> 0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	Увібраний кальцій.
3 дел. . . .	0—15	0.21	19.29	31.50	17,17	2.62	29.21	0.770
3 „ . . .	15—25	0.20	18.87	31.05	18.00	3.01	28.87	0.750
3 „ . . .	0—15	0.17	17.47	31.33	18.00	3.57	29.36	0.782
3 „ . . .	0—15	0,18	15,66	30.87	20.21	5.37	27.74	0.725
3 „ . . .	15—25	0.22	19.16	29.84	18.30	3.04	29.44	0.722
4 „ . . .	0—15	0.20	16.72	27,55	26.92	2.97	25 84	0.685
4 „ . . .	15—25	0.17	11.13	37.31	21,97	4.52	25.00	0.665
М . .	0—15	0,19	17.27	30.31	20,57	3.68	28.08	0.728
М . . .	15—25	0,19	16,39	32.70	19,42	3.53	27,77	0.712

Таблиця 7.

Гумус, CO_2 і гігроскопічна вогкість (у %% на абс. с. г.).

Поземи	Обробіток	12/IX						16/IX				21/IX			
		Монарх			Інтерн.			Монарх		Інтерн.		Монарх		Інтерн.	
		H_2O	Гумус	CO_2	H_2O	Гумус	CO_2	H_2O	Гумус	H_2O	Гумус	H_2O	Гумус	H_2O	Гумус
0–10	Хід коліс трактора	3,20	5,46	0,72	3,82	5,41	—	5,93	5.70	3,61	5,23	3,43	5.57	3.71	5,27
15–25		3,83	5,50	1,25	3,79	5,53	0,65	3,43	5,00	3,76	5,21	3,56	5,13	3,72	5,13
0–10	Між ходом	3,93	5,34	0,63	4,31	5,40	0.53	3,98	5,40	3,72	5,42	3,81	4,62	3,26	4,86
15–25		3,85	5,30	0,92	3,53	5,04	0.89	4,14	5,55	4,00	5,12	3,81	4,62	3,26	4,86

Таблиця 8.

Місяць \ Дата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15
Квітень	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	—	
Травень	6,7	—	1,1	—	—	—	—	—	9,3	—	—	—	—
Червень	—	—	—	0,7	—	—		1,6	—	—	—	—	
Липень	2,3	1,8	—	8,3	4,1	—	5,4	0,3	1,1	—	—	2,5	—
Серпень	[illegible]	0,05	—	—	—	1,8	1,2	—	—	4,2	0.4	—	—
Вересень . . .	4,0	8,0	0,2	6,2	4,5	1,0	—	1,2	8,6	—	—	—	11,2

Продовж. табл. 8.

Місяць \ Дата	16	17	18	19	20	21	24	25	26	28	29	30	31	Разом
Квітень	1,2	1,6	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	11.6	—	20,7
Травень	8,2	37,25	41,3	—	24,7	3,02	10,0	0,1	—	0 85	0,53	—	—	143,05
Червень	1,2	—	—	—	—	0.5	0,4	2,7	—	—	—	—	—	7,10
Липень	—	1,2	—	—	18,7	—	—	—	6,5	1,8	—	—	—	54.0
Серпень	20,8	1,5	2,4	2,9	—	—	—	—	—	—	10,7	0,8	7,0	57.25
Вересень . . .	—	11,0	1,2	2,2	—		—	—	—	—	—	—	—	59,30

Числа на таблиці 9 з сх. цукровий буряк достатньо виявляють, що коливання вогкости, обсягової ваги найбільші на ділянці кінного обробітку, а вже по ходу коліс трактора числа рівніші.

Рівномірність фону на місцях вцільнених стверджує й інший приклад, це, коли через ділянки проїхав трактор Формол, після чого визначили вогкість, обсягову вагу, нітрати та електропроводність (див. табл. 10 і 11).

Таблиця 9.

Зміни вогкости й обсягової ваги на невеликому віддаленні.

Ділянка 1		Ділянка 4		Ділянка 3			
				Хід коліс		Між ходом	
H_2O	Обсягова вага	H_2O	Обсягова вага	H_2O	Обсягова вага	H_2O	Обсягова вага
23,65	109,97	20,02	138,31	18,19	123,52	19,47	109,65
22,37	110,32	17,97	132,24	18,92	137,90	18,11	110,34
16,93	119,72	17,06	134,97	19,06	134,39	20,73	120,93
17,46	120,04	19,17	123,35	22,09	135,53	20,10	115,73
20,20	126,45	17,40	135,44	20,93	130,59	17,50	116,30
M ± m							
20,12±1,17	117,30±2,76	18,32±0,51	132,86±2,28	19,83±0,64	132,38±1,98	19,18±0,53	114,48±1,86

Із матеріялів про стан концентрації електролітів і нітратів, по-перше, виявляється, що:

Таблиця 10.

Обсягова вага за час 14/VI—23/VI по сх. I.

№№ / Обробіток	1	2	3	4	5	6	7
Пересіклись колеса тракторів Формол і Інтернаціонал	141,70	150,11	125,93	134,64	126,25	128,49	126,82
Хід Формола	127,22	131,31	126,63	126,27	129,72	127,62	126,33
Між ходом тракторів . .	131,89	116,38	121,19	131,75	118,52	116,28	115,22
На шпорі	127,08	132,63	121,56	118,23	—	—	—

№№ / Обробіток	8	9	10	11	12	M ± m
Пересіклись колеса тракторів Формол і Інтернаціонал	121,20	123,57	149,62	144,82	127,74	133,10 ± 2,68
Хід Формола	130,98	126,43	118,14	119,24	125,65	126,22 ± 1,11
Між ходом тракторів . .	117,04	130,27	111,14	106,14	104,02	118,32 ± 2,56
На шпорі	—	—	—	—	—	124,87 ± 2,72

1) по слідах ходів коліс трактора Формол—нітратного азоту однаково з міжходом, 2) концентрація електролітів по ділянках досить близька та 3) що окремі коливання нітратного азоту пояснюються нерівномірністю розташування його в орному і підорному поземах.

Досліди з трактором Формол спрямовують думку, ще й в тому напрямкові, що окремі відхилення в стані нітратів, концентрації електролітів та інших поживних речовин треба шукати не лише від різного стану їх на міс-

Таблиця 11.

Ділянки	Обробіток	Нітратний азот								Концентрац. електролітів			
		14/VI		17/VI		20/VI		23/VI		20/VI		23/VI	
		0–15	15–25	0–15	15–25	0–15	15–25	0–15	15–25	0–15	15–25	0–15	15–25
2	Пересіклись колеса . .	4,95	2,35	3,15	3,11	3,13	1,68	1,83	2,05	1,52	155	1,32	120
3	Трактор. . .	2,90	5,70	2,98	3,39	2,94	2,96	1,81	2,40	1,50	161	1,27	94
2	Хід трактора	4,52	2,26	4,97	3,21	2,44	3,62	7,05	5,42	1,63	143	150	139
3	Формол . .	5,31	2,31	1,29	1,74	1,54	3,39	7,14	6,05	167	140	119	112
4	„ . .	7,86	4,63	5,76	6,60	2,58	3,55	3,35	2,53	148	180	146	153
5	„ . .	6,32	6,04	6,10	3,48	3,50	4,42	2,40	3,61	172		140	139
2	Між ходом коліс трактора . . .	5,42	3,16	—	—	3,21	1,67	2,71	7,41	164	160 171	146	131
3		7,50	5,60	—	—	2,44	1,81	—	2,44	—	151	118	126
4		4,52	—	5,60	—	3,42	—	4,16	5,42	188	186	96	92
5		8,14	6,22	3,79	3,75	3,34	4,20	1,81	3,61	180	186	97	104
	M ± m	5,74±0,813	4,25±0,540	4,20±0,561	3,61±0,524	2,85±0,182	3,03±0,336	3 58±0,670	4,09±0,556	165±4,30	160±4,86	127±5,84	121±6,10

цях вщільнених і розпорошених, але й від того, що процес споживання їх рослиною йде енергійніше в подібних умовах.

Про те, який стан основних показчиків на ділянках, закладених на полі з попереднім тракторним обробітком (радгосп), і без нього (селянське поле), можуть ствердити дані за дослідження стерні озимої пшениці й на буряках (табл. 12).

Таблиця 12.

	Де взято	Позем	Вогкість	Обсяговa вага	pH	Концентрація електролітів	N	P_2O_5
Оз. пшениця	Радгосп	0—15	14,22	128,27	6,6	100	1,88	5,79
		20—30	15,95	—	6,6	130	0,90	7,46
	Селянське	0—15	9,63	111,46	6,4	77	0,65	9,28
		20—30	13,04	—	6,5	80	сліди	14,86
Цукровий буряк	Радгосп	0—15	29,36	112,75	6,7	100	1,74	1,68
		20—30	25,73	—	6,7	116	1,04	1,35
	Селянське	0—15	29,31	105,00	6,5	72	1,28	3,40
		20—30	20,08	—	6.5	59	0,56	1,72

Як бачимо, в основному фон полів близький по обсяговій вазі, реакції, кількости електролітів і нітратів. Різниця в кількості фосфорової кислоти пояснюється попереднім станом вогкости. Проби брали на пшениці 10/VIII і 12/IX на буряках.

Для повнішого виявлення нерівномірности фону було досліджено на сх. 1 розташування нітратів, вологи й концентрації електролітів через кожні 75 сант. Проби брали у двох повтореннях на ділянці № 3, де обробіток виконано трактором Інтерн. 22/36, наслідки визначень такі:

Таблиця 13.

Стан вологи, концентрації електролітів і нітратів.

Поземи	Визначення		По ходу коліс трактора						Між ходом			
			1	2	3	4	5	Пересічні	1	2	3	Пересічні
0—15	Вогкість	Абсолютні	16,96	19,04	17,78	16,42	20,38	18,71	16,20	16,20	19,28	17,23
		Відносні .	90,65	107,10	95,03	87,77	108,92	100,00	94,03	94,03	11,25	100.00
15—25		Абсолютні	20,00	21,44	20,08	18.6	19,18	19,86	20,46	21.73	18,78	20.32
		Відносні .	100,70	107,95	101,10	93,66	96,58	100,00	100,68	106,89	92,43	100,00
0—15	Концентрац. електролітів	Абсолютні	134	132	126	98	131	124,2	142	125	130	132,33
		Відносні .	107,89	106,27	101,45	79,81	105,47	100,00	107,30	94,47	98,25	100
15—25		Абсолютні	—	118	125	—	110	—	126	114	145	128,33
		Відносні .	—	—	—	—	—	—	99,19	88,84	12,99	100
0—15	Нітратний азот	Абсолютні	7,68	4,04	5,75	5 38	8,41	6,25	5,35	5,75	5,48	5,53
		Відносні .	122,88	64.74	92,00	86,08	134.56	100,00	96,75	103,97	99,10	100,00
15—25		Абсолютні	2,68	4,48	3,63	5,71	5,75	4,44	5,35	8,45	4,94	6,25
		Відносні .	60,36	100,45	81,99	128,60	71,50	100,00	85,60	135,20	70,04	100,00

Аналізи за „точки" доводять, що коливання вологи, концентрації електролітів в межах 10% та нітратів в 15—20% на віддалені 3—4 метрів є звичайне явище в умовах нашої роботи, а тому при розгляді подібних показчиків на ділянках різного обробітку треба висновки по їх робити обережно.

Ми пояснюємо такі відхилення комплексністю средньої чорноземлі залежно від її вилугування та нерівномірности розташування поживних речовин і зокрема фосфору й азоту на ділянках цукрового буряку. Надалі це треба проробити вже детальніше й з'ясувати, які саме відхилення вважати за показчики різного порядку.

Лябораторно-монолітний метод виявлення впливу тракторного обробітку.

Про те, як довго залишаються сліди деформації коліс тракторів, як вже показав літературний огляд, цікавив вже дослідників, але певної відповіді так і немає. Оскільки це питання важливе й пов'язане з низкою принципових тверджень за тракторний обробіток, то ми його спочатку гадали прослідкувати на полі, використувавши ділянки з вщільненим вже грунтом. Для цього треба їх було розпушити й помітити, де ляже частина ріллі, що була перед цим вщільнена. Цей дослід цілком виконати нам не вдалося, хоч в наслідок аналіз було встановлено, що після обробітку раніш деформованого грунту колесами трактора концентрація електролітів зберігається попередня. При роботі трактора Формол впливу його коліс на хід грунтових процесів аналізи також не виявили. Отже природньо, що наші думки спрямовані були в інший бік, це: 1) спостереження над механічним опіром грунту, коли працює, наприкл., культиватор, плуг то-що на полі, де перед цим був тракторний обробіток, або 2) застосувати для цього поки-що лябораторний метод.

За перше питання, співробітник Укрінсельмашу О. Ковган зібрав хоч і невеличкий, але цікавий матеріял, який стверджує, що підчас роботи кінної мотиги „Україна" (гусинні лапки) зусилля на 1 кв. сант. (Q) значно збільшується лише на ділянці, де ґрунт було вщільнено трактором Інтерн. 22/36. Наслідки досліду такі:

Обробіток	Ущільнення	Глибина ходу робочих органів (середнє із 12—24 вимірів)	Зусилля
Кінний	Спорадичне	31,99	0,206
Тракторний	Формол.	32,63	0,242
„	Інтерн. 10/20	32,62	0,237
„	„ 22/36	37,51	0,304

Вщільнено було ділянки порожнім ходом, „колесо в колесо", а потім виконано вже посів (дослід с. Дзюбенка).

Щоб налагодити лябораторні досліди, було переслано ґрунти в монолітах до Києва, і виконано в них визначення структурного й агрегатного складу, дисперсности, нітрифікаційної здібности їх, увібраного Са (Н. Корнієва) та 1% цитратно-розчиної P_2O_5, водянорозчинного Са, гумусу і реакції (І. Онищенко).

Структурний склад за три періоди визначено на ситах в гасі; оскільки числа за 16 і 21/IX досить близькі, то аналізи наводимо лише за 12 і 16/IX. Наслідки аналогічні даним польовим, тоб-то—виявлено вкрупнення часток по ходу коліс трактора Інтерн. 22/36. По слідах ходових частин трактора Монарх з 16/IX виявлено вкрупнення структурних окремостів. В підорному по-

земі структурні окремости досить близькі за перший період і різняться за другий, що пов'язано із станом грунту на полі в час їх взяття. Детальніше все видно з табл. 14.

Структурні окремості з ділянок тракторного обробітку (у %% на абс. сух. гр.)

Таблиця 14.

Трактор	Позем	Обробіток	12/IX					16/IX				
			3	2	1	0,5	<0,25	3	2	1	0,5	<0,25
Інтер. 22/36	0—10	Ход коліс .	78,22	6,20	39,4	1,46	0,64	70,66	7,16	8,42	4,66	1,28
		Між ходом .	46,80	14,14	17,68	10,02	2,88	56,33	10,64	12,04	7,62	2,68
	15—25	Ход коліс .	61.38	10,56	10,81	6,16	1,96	68,88	11,14	9,62	4,10	1,22
		Між ходом .	59,60	13,92	10,30	4,68	1,56	59,88	16.56	12,20	4,64	1,04
Монарх . .	0—10	Ход коліс .	54,18	10,68	13,56	8,22	2,96	67,56	7,38	7,44	2,60	0,80
		Між ходом .	63,46	9,40	12,58	6,88	2,18	50,46	10,76	15,34	9,26	3,06
	15—25	Ход коліс .	51,48	12,24	15,76	9,88	2,86	56.08	12,40	12,06	7.04	1,56
		Між ходом .	58,92	13,74	13,24	6,20	2,08	48,90	16,00	15,00	7,80	2,78

В цих же зразках визначили й агрегатний склад, який майже однаковий по слідах ходових частин тракторів Інтерн. 22 36 і Монарх. Окремі відхилення переважно залежать від змін підчас підсихання (вкрупнення) та способу визначати. Зразки аналізували в повітряно-сухому стані одночасово з визначенням структури. Наслідки у $^{0}/_{0}$ на абсол. сух. гр. на табл. 15.

Агрегатний склад з ділянок тракторного обробітку.

Таблиця 15.

Трактор	Позем	Обробіток	12/IX					16/IX				
			3	2	1	0,5	0,25	3	2	1	0,5	0,25
Інтер. 22/36	0—10	Ход коліс .	3,38	2,13	6,39	10,09	6,30	5,57	2,58	7,47	11,62	7,91
		Між ходом .	4,16	5,32	7,76	9,68	5,64	4,73	2,58	8,83	17,68	6,98
	15—25	Ход коліс .	5,96	3,76	16,08	10,46	7,72	2,99	2.41	7,35	16,66	7,72
		Між ходом .	8 43	11,75	22,06	9,95	5,62	6,23	10,49	8,10	12,91	8,08
Монарх . .	0—10	Ход коліс .	18,71	5,69	10,74	10,66	4,92	1,75	1,71	8,50	11,98	7,91
		Між ходом .	6,06	7,92	20,15	12,95	7,97	8,64	3,68	6,34	11,80	7,50
	15—25	Ход коліс .	11,29	5,62	12,47	10,07	7,08	4,38	11,25	24,44	10,08	7,51
		Між ходом .	10,37	11,80	17,07	10,38	6,93	23,64	11,34	15,83	9,82	5,32

Все ж таки можна сказати, що коли за даними стану структурних окремостів на полі й в лябораторії можна відрізняти сліди ходів колес тракторів та за агрегатний склад, цього сказати в обох випадках не має підстав.

Щоб впевнитися в тому, чи можна спостерігати зміни в стані агрегатного складу, коли його доповнити даними механічної аналізи по Робінзону, як це зазначає Тюлін, було агрегатну аналізу доповнено визначеннями часток менше 0,25 мм. Загальний висновок—наслідки по обом тракторам і поземам близькі; числові показчики на табл. 16.

Так саме прослідкували на монолітних зразках стан дисперсности й увібраного кальція й виявили, що помітних змін немає, бо числа, як по слідах коліс тракторів Монарх і Інтерн., так і по періодах близькі, є лише тенденція до збільшення дисперсности по сліду коліс трактора за перші 2 пе-

Таблиця 16.

Визначення агрегатів від 0,25 мм.

Трактор	Обробіток	Позем	< 0,25	0,25 — 0,05	0,05 — 0,01	< 0,01
Монарх	Хід коліс	0—10	73,58	13,32	11,30	1,80
	„ „	15—25	94,78	0,30	4,00	0,90
	Між ход.	0—10	71,61	15,59	8,40	4,40
	„ „	15—25	84,91	3,39	5,15	6,55
Інтерн. 22/36 .	Хід коліс	0—10	81,29	7,56	7,45	3,70
	„ „	15—25	84,31	5,99	8,00	1,70
	Між ход.	0—10	89,38	3,02	4,75	2,85
	„ „	15—25	77,61	10,69	7,80	3,50

ріоди. Увібраний кальцій як в часі, так і від обробітку помітно не змінюються, бо ті відхилення, що їх помічаємо на табл. 17, належать до індивідуальности проб (див. табл. 17).

Таблиця 17.

Обробіток	Позем	12/IX			16/IX			21/IX		
		Вогкість	Дисперсність	Увібр. Са	Вогкість	Дисперсність	Увібр. Са	Вогкість	Дисперсність	Увібр. Са
Монарх . . . . ход коліс	0—10	0,50	0,104	—	7,45	0,127	—	6,35	0,106	0,665
„ „	15—25	8,95	0,197	—	8,80	0,243	0,630	6,00	0,098	0,567
між ходом коліс	0—10	5,85	0,140	0,645	8,15	0,111	0,663	6,00	0,113	0,617
„ „ „	15—25	5,35	0,201	0,640	8,50	0,201	—	5,87	0,120	0,617
Інтерн. 22/36 . ход коліс	0—10	9,70	0,123	0,150	7,08	0,143	0,653	8,16	0,177	0,661
„ „	15—25	7,06	0,098	0,630	5,00	0,163	0,640	5,86	0,186	0,657
між ходом коліс	0—10	6,96	0,100	0,657	10,20	0,142	0,658	5,65	0,165	0,652
„ „ „	15—25	7,84	0,102	0,627	5,26	0,150	—	8,55	0,144	0,667

Таких змін у стані вбірного комплексу, й це спостерігав Сидері на розпиленій корці, у нас не виявилось, а тому й тут можна припускати, що і в цьому відношенні ґрунт після тракторного обробітку не міняє своїх позитивних ознак, що так саме стверджується й визначенням в цих зразках реакції, водянорозчинного Са й гумусу.

Наслідки аналіз наводимо на таблицях 18 і 19.

Як бачимо, за лабораторних умов визначення в сухих зразках, реакції середовища й кількости кальцію мало відрізняються на місцях різного обробітку; так, по слідах гусенькового трактору водянорозчинного кальцію менше в порівнанні з міжходом лише на 14 мгр., а в поземі 15—24 см. на 30 мгр. По слідах коліс трактора Інтерн. 22/36 в орному поземі збільшення на 9 мгр., а в поземі 15—25 см. зменшено на 6 мгр.

Розглядаючи числа на табл. 19, можна виявити, що фосфорової кислоти більше по ходу коліс трактора; досягає це такої кількості в орному і підорному поземах:

Таблиця 18.

Обробіток	pH						Ca					
	0 — 15 см.			15 — 25 см.			0 — 15 см.			15 — 25 см.		
Монарх х. к.	7,56	7,64	7,61	7,94	7,69	7,61	38	43	38	43	40	27
м. х.	7,47	7,61	7,94	7,38	7,78	7,94	44	54	35	45	55	40
Інтер. 22/36 х. к.	7,47	7,56	7,94	7,63	7,94	7,94	44	55	44	43	40	58
м. х.	7,66	7,94	7,94	7,66	7,61	7,61	46	48	40	61	43	43

Таблиця 19.

Кількість водорозчинного гумусу й цитратно-розчинної P_2O_5 на ділянках різного обробітку.

Обробіток	Водянорозчинний гумус						P_2O_5 1% цитр. кисл. витяжки					
	0 — 15 см.			15 — 25 см.			0 — 15 см.			15 — 25 см.		
Монарх х. к.	182	132	210	155	110	182	93,6	108,0	120,0	89,2	96,0	72,0
м. х.	160	140	180	160	132	172	85,2	108,0	86,4	96,0	96,0	96,0
Інтер. 22/36 х. к.	175	157	182	195	177	168	120,0	108,0	108,0	86,4	96,0	84,0
м. х.	177	155	202	127	185	197	60,0	74,4	74,4	99,6	89,2	85,2

	0 — 15	15 — 25
Монарх по ходу коліс	Більше на 48 мгр.	Менше на 30,8 мгр.
Інтерн. 22/36 по ходу коліс	„ „ 127,8 „	„ „ 76,0 „

Водянорозчинного гумусу трохи більше по слідах трактора Монарх і менше по слідах коліс трактора Інтерн. 22/36 в порівнанні з міжходовими місцями; але по періодах спостерігається відхилення.

Отже останній спосіб якби говорить за те, що користуючись слабокислотними витяжками, хоч би й на сухих зразках, можна повніше „схопити" ті відміни процесів, що є в ґрунті при обробітку трактором ніж це виявлено за допомогою водяних вытяжок.

Про те, як іде процес нітрифікації на вщільнених місцях ходовими частинами тракторів виявлено, в розділі за поживний режим, але ми ще гадали за потрібне дізнатися, чи не змінюється одночасово з тим і нітрифікаційна здібність ґрунту. Одержані числа з аналіз ми наводимо окремо таблицями 20, 21.

Поперше розглянемо, який стан реакції середовища за різних умов досліду.

Числа табл. 20 виявляють, що реакція на початок досліду і через 21 день однакова, а через 10 день в контрольних зразках, взятих поміж ходом помітніше підкислення. Від добавки сірчано-кислого амонію середовище трохи під

Таблиця 20.

Реакція (pH) за час досліду за Ваксманом.

Обробіток		Початок		Через 10 днів		Через 21 день		
		pH	Контроль	Ґрунт $+(HN_4)_2SO_4$	Ґрунт $+(N_H4)_2SO_4$ $+CaCO_3$	Контроль	Ґрунт $+(NH_4)_2SO_4$	Ґрунт $+(HN_4)_2SO_4$ $+CaCO_3$
Монарх . .	ход. кол. . .	7,53	7,44	7,34	7,60	7,46	7,03	7,51
	м. х. к. . .	7,53	7,29	7,23	7,53	7,46	7,98	7,30
Інтерн. 22/36	ход. кол. . .	7,53	7,56	7,37	7,58	7,51	7,40	7,58
	м. х. к. . .	7,53	7,53	7,38	7,61	7,53	7,33	7,49
Ґрунт сухий	ход. кол. . .	—	7,61	7,71	7,58	7,62	7,62	7,62
	м. х. к. . .	—	7,55	7,61	7,71	7,49	7,53	7,72

кислюється та вапно підлужується, але від обробітку змін немає. Щодо ґрунту сухого, тобто з первісною його вогкістю (7,61%) без добавки вологи до 60% від повної вологоємности, то реакція в порівнанні з попередніми числами підлужена, що пов'язано і з послабленням процесу нітрифікації, як це виявляється і на табл. 21 (в мгр. на кгр.).

Без довгих коментарієв можна сказати певно, що не лише на початку в первісному ґрунті нітрифікаційна здібність в пробах з ходу й між ходом трактора однакова, але й через 10 і 21 день. Добавка сірчано-кислого амонію достатньо виявила здібність ґрунту переводити його азот в нітрати, але по окремих пробах кількість його майже однакова; тільки через 21 день помітніше збільшення нітратів в пробах з ділянки обробітку трактором Інтернаціонал. Вже складніші зміни вносить добавка $CaCO_3$; так, через 10 день найбільш виявлено нітратів в пробах, взятих на ділянці обробітку трактором Монарх і менш на Інтерн. 22/36.

Таблиця 21.

Нітрафікаційна здібність за Ваксманом.

Обробіток		Первісна через 10 день					Через 21 день		
		Вогкість у %%	N	Контроль	Ґрунт $(NH_4)_2SO_4$	Ґрунт $(NH_4)_2SO_4$ $CaCO_3$	Контроль	Ґрунт $(NH_4)_2SO_4$	Ґрунт $(NH_4)_2SO_4$ $CaCO_3$
Монарх .	ход кол.	6,50	0,70	3,32	9,35	31,30	3,42	13,50	22.61
	м. х.	6,00	0,45	2,65	8,22	41,62	1,90	11,72	21,43
Інтернац.	ход кол.	6,66	0,56	2,92	10,90	12,20	3,39	22,05	22.27
	м. х.	5,65	0,63	2,48	14,45	13,38	3,72	20,70	12,10
Ґрунт сух.	ход кол.	6,6	0,56	0,64	1,13	1,35	0,61	1,77	1,52
	м. х.	5,65	0,63	0,88	1,49	1,49	0,71	1,49	1.21

В сухих зразках добавка $(NH_4)_2SO_4$ і $CaCO_3$ значно відбилася, коли їх порівнювати між собою й звичайно дуже мало в порівненні із пробами при 60% від повної вологоємности, але й за цих умов зразки взяті по ходу і між ходом коліс трактора Інтерн. 22/36, не виявили різниці щодо нітрифікаційної здібности.

При цьому такі досліди було ще прослідковано, поруч з нітрифікаційною здібністю, про стан увібраних основ. Одержано цілком повний висновок — зміни, що їх начеб то можна виявити з чисел, табл. 22, кажуть лише за методологічний бік справи, що при наявности карбонатів та вогкуватому ґрунті є не повний вимін основ. При добавці $CaCO_3$ числа того ж порядку. Від того, де брали пробу по ходу чи між ходом коліс трактора змін звичайно зайве шукати. Всі числа одержано у двох повторностях; поправку на розчинні карбонати в 1n NaCl не внесено, перелік Ca зроблено. в % на абс. с. гр.

Таблиця 22.

Стан увібраного кальцію при нітрифікації в штучних умовах.

Обробіток		Добавлено H_2O розрахунку 60% від повної вологоємн.	Увібраний кальцій		Ґрунт + $(NH_4)_2SO_4$	Ґрунт + $(NH_4)_2SO_4$ + $CaCO_3$
			Первічний	Контроль		
Монарх . .	ход коліс .	Добавлено	0,665	0,612	0,655	0,673
	між ходом	„	0,617	0,594	0,587	0,668
Інтерн. $^{22}/_{36}$	ход коліс .	„	0,661	0,548	0,588	0,579
	між ходом	„	0,652	0,598	0,648	0,599
Ґрунт сухий	ход коліс .	не добавл.	0,650	0,582	0,593	0,558
	між ходом	„	0,657	0,582	0,582	0,551
M ± m	—	—	0,650±0,00645	0,586±0,0081	0,608±0,0123	0,604±0,020

Огляд числового матеріялу доводить, що вивчаючи зміни в ґрунті, що їх переховували в лябораторії, ми дійшли до тих же висновок, як і в польових умовах, тобто, що за хемічних методів дослідження ми ще не достатньо вловлюємо тих різниц, що їх „схоплює“ рослина за час свого життя, а вдруге, що дійсно ґрунт і не переживає таких „катастроф“, якіб загрожували його родючости. Ми навмисне навели фактичний матеріял, щоб підкреслити, що вразі затримки роботи при дослідженні механізованого обробітку в польових умовах можна частково доповнити його спостереженнями ляборатоpними в зимовий вільніший час. В цьому нас запевнюють як визначення фосфорової кислоти розчинної в 1% цитратній кислоті, так і показчики за нітрифікаційну здібність та стан структури. Лише треба буде над цим питанням ще попрацювати й є підстава гадати, що у наслідок роботи можна буде поширити сітку спостережень над обробітком ґрунту та мати можливість повніше охопити таке актуальне питання, як врожайність на ґрунтах різного розпилення й структурности і лише тоді можна сказати словами Соколовського О. Н., що „знать законы, управляющие изменением физических свойств почвы, это значит приблизиться к знанию ее динамики, а, следовательно, и ее плодородия“ (81).

Хеміко-мікробіологічний спосіб визначати вплив тракторного обробітку ґрунту. Чимало дослідників приділяють цьому питанню увагу в зв'язку з дослідженням родючости ґрунтів і зокрема Пигулевський, Соколовський згадують, а Дояренко й запроваджував при вивченні фізико-хемічних процесів в ґрунті. В нашій роботі вивчали життя й розвиток азотобактера та нітрофікаційну здібність і на ділянках різного тракторного обробітку. Коли активність азотобактера вивчали повніше, то спостереження за нітрифікаційну здібність ґрунту охоплюють один-два періоди

по двох схемах цукрового буряку й оз. пшениці. По сх. цукр. буряк з ділянки № 3 пробу брали 2 рази — 10/VII і 4/VIII, т. б. під кінець вегетаційного періоду й коли вже різниця між вщільненими й невщільненими місцями зглажувалась. Проби брали по ходу й між ходом коліс трактора по двох поземах 0 — 15 і 15 — 25 см., нітрати визначали через 10 і 21 день. Наслідки наводимо в мгр. на кгр. абс. с. г. (див. табл. 23).

Як бачимо, аналізи контрольних зразків весь час досить близькі по ходу й між ходом коліс трактору Інтерн. 22/36, але при добавці сірчано-

Таблиця 23.

Нітрифікаційна здібність (мгр на 100 гр абс. с. ґр.)

Час аналізи	Підготовка	10/IV					
		По ходу коліс		Між ходом		Вщільнена	
		0—15	15—25	0—15	15—25	0—15	15—25
Первісні	% вологи	21,37	23,35	20,66	22,50	20,00	22,81
	Нітратний азот . . .	1,51	0,44	0,72	0,64	0,59	1,83
Через 10 день	Контроль	3,24	1,60	0,76	1,19	2,22	6.18
	$(NH_4)_2\ SO_4$	—	9,37	10,18	10,59	8,19	12,03
	$(NH_4)_2\ SO_4 + CaCO_3$	—	1,22	24,49	22,53	18,78	18,34
Через 21 день	Контроль	4,19	3,19	4,08	2,73	4,14	3,85
	$(NH_4)_2\ SO_4$	7,24	11,58	24,14	19,16	18,58	14.99
	$(NH_4)_2\ SO_4 + CaCO_3$	17.79	25,92	30,17	26,21	22,57	29,57

Продовж. табл. 23.

Час аналізи	Підгоовка т	4/VIII					
		По ходу коліс		Між ходом		Вщільнена	
		0—15	15—25	0—15	15—25	0—15	15—25
Первісні	% вологи	19,06	18,50	17,26	18,23	16,86	17,66
	Нітратний азот . . .	0,09	0,05	0,10	0,08	0,10	0,04
Через 10 день	Контроль	0,85	0,65	1,36	0,72	1,36	0.66
	$(NH_4)_2\ SO_4$	4,77	7,55	6,77	3,86	6,84	2,77
	$(NH_4)_2\ SO_4 + CaCO_3$	5,42	7,33	13,47	3,16	7,96	4,51
Через 21 день	Контроль	1,53	0,81	1,51	0,69	1,70	0,71
	$(NH_4)_2\ SO_4$	10,06	10,32	14.57	17,61	13.75	6,78
	$(NH_4)_2\ SO_4 + CaCO_3$	12,85	20,36	19,71	14,91	23,73	6.95

кислого амонію та вапна є чимало відхилень, які не пов'язуються із попереднім станом ґрунту. Чи дійсно є різниця в нітрифікаційній здібності ґрунту, що їх взято із місць вщільнених колесом трактора? Ми швидче схиляємось

до того, що немає, бо тут різниця в процесах могла виникнути і через те, що є можливість утворення локальних скупчень азоту в чашках.

Вивчаючи нітрифікаційну здібність місць різного вщільнення на сх. оз. пшениця, було виявлено (табл. 24), що в пробах з вщільнених місць „високі рядки" (торішній ход коліс трактора) процес нітрифікації йде не гірше в порівнанні з „низькими рядками", т. б. місцями між ходом коліс сівалки та

Таблиця 24.

Нітрифікаційна здібність на м.х. оз. пшениця.

Час аналізи	Поземи / Підготовка	„Високі рядки"		„Низькі рядки"	
		0—15	15—25	0—15	15—25
Первісні	% вогкости	18,78	22,95	18,17	21,08
		0,14	0,05	0,07	0,05
Через 10 днів	Контроль	0,47	0,43	0,87	0,52
	$(NH_4)_2SO_4$	10,12	5,06	7,23	3,59
	$(NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$	13,74	10,39	9,67	4,92
Через 21 день	Контроль	2,68	3,70	17,0	2,41
	$(NH_4)_2SO_4$	18,60	17,78	13,62	11,37
	$(NH_4)_2SO_4 + CaCO_3$	17,40	18,78	22,38	17,62

трактора. Коли вносимо сірчано-кислий амоній, то він хутко нітрифіцируєтьсч, особливо при вапні. Окремі відхилення є, але вони індивідуального характеру.

Було ще зроблено спробу, чи ґрунт з вщільнених ділянок не дасть часом відмінного діяння на внесення фосфорового угноєння, а для цього звірили розвиток азотобактера по методу Виноградського в модифікації НІУ. Дослід виконано (Н. Корнієва) за декілька періодів по сх. цукровий буряк і оз. пшениця. Одержали такі наслідки (табл. 25).

В наведених числах виявляється, що азотобактер розвивається досить гарно на ділянках по слідах ходу коліс трактора, більше, є даже тенденція до кращого росту в порівнанні з невщільненою ріллею; так, на ділянці, вщільненій колесами трактора Інтерн. 22/36, по розвитку азотобактер не відрізняється від інших ділянок.

По рядках низьких і високих кількість „сльоз" при добавці одного маніту й фосфору різна, а при $CaCO_3$, фосфорі й маніті однакова.

Так саме з доручення лабораторії в ЦАЛ НКЗС Б. Левантівська ще вивчала також і зріст азотобактера на гелевих платівках і виявилось, що по деформованих трактором місцях розвиток азотобактера не гірший, а навить, активнішій в порівнанні з між ходом коліс трактора.

Як бачимо, хеміко-микробіологічний спосіб допомагає виявити стан ріллі після тракторного обробітку ґрунту і підсилює наші уявлення про те, що біологічні процеси не тільки не зменшувалися, як це здебільшого a priori приймається, а виявили тенденцію до їх підсилення.

Врожайність і якісна характеристика його на ділянках тракторного обробітку. Що розвиток цукрового буряку краще йшов по ходу коліс трактора, це для нас безперечно, бо однаковість врожаю по ділянках, в значній частині пояснюється комплексністю середньої чорноземлі Вже приріст цукрового буряку стверджує (як це видно з чисел, що їх наво-

Таблиця 25.

Схема	Ділянка	Обробіток	Позем	Дата	Грунт + маніт	Грунт + маніт + фосфор	Грунт + маніт + $CaCO_3$	Грунт + маніт + фосфор $CaCO_3$
Ов. пшениця	—	Високі рядки . .	0—15	18/VI	2740	3740	4240	4700
		Низькі	0—15	„	5360	5900	4920	5860
Цукровий буряк	4	Інтерн. 22/36 . .	0—15	16/VIII	5160	7060	6130	7250
		Ущільнено . . .	„	3/IX	3970	6330	4780	6420
			15—25	16/VIII	5170	7000	5995	7285
			„	3/IX	3170	5210	4400	6150
Цукровий буряк	3	Ход коліс . . .	0—15	24/VIII	4650	9190	7870	8430
			„	3/IX	5380	8280	6520	8000
			15—25	25/VIII	4310	6740	6600	7090
			„	3/IX	4900	6950	5450	7220
		Між ходом . . .	0—15	26/VIII	—	7070	6010	6800
			„	3/IX	4640	6810	5900	7570
			15—25	27/VIII	4400	6510	5930	6440
			„	3/IX	3890	6940	4620	7110

димо в II розділі), що кращий розвиток цукрового буряку на вщільненних місцях.

Певніше уявлення про зміни в ґрунті дає розвиток і врожайність оз. пшениці. Тут достатньо виявлено кращий зріст її на вщільнених місцях і до того гарна якість, як це виявляється з ваги насіння. Коли це все між собою пов'язати, то можна уявити, що на перших кроках якраз оті зміни, в осмотичному тисненні, що під впливом ущільнення утворюються в ґрунті, активізують і стимулюють розвиток рослини і впливають не лише на кількісні, але й якісні показчики, як це неодноразово зазначав Тулайков. Наслідки про якісні показчики цукрового буряку не дають права говорити, про якісь помітні зміни їх від тракторного обробітку, бо в межах ділянки як цукристість, так і кількість шкідливого азоту близькі і числа належать до одного ряду.

Як це все відбивалось на якісних показчиках врожаю, — було теж зроблено спробу дослідити, для чого визначали цукристість (І. Они-

Таблиця 26.

Якісні показники за цукровий буряк.

Ділянки		Загальний врожай в кгр. на 100 кв. м.	Врожай корнів	%% цукру	% загального азоту	% шкідливого азоту	% шкідливого N від загального
Кінна		378,9	231,9	16,56	0,7341	0,2795	38,07
Інтерн. 10/20	Ход коліс	349,22	206,70	16,93	0,7028	0,2855	40,62
	Між х. к.	—	—	16,86	0,7403	0,2811	37,97
„ 22/36	Ход коліс	354,82	219,00	17,37	0,6534	0,2052	31,40
	Між ходом	—	—	16,90	0,6251	0,2014	32,22
Суцільне	Ущільнення	304,60	106,85	16,20	0,7825	0,2816	36,00

щенко) і шкідливий азот (Ф. Украдига) в буряках, що зібрані з місяць по ходу коліс трактора й між ходом, а на пшениці брали проби з „високих“ і „низьких“ рядків.

Щодо врожайности оз. пшениці, то на вщільненних місцях вона відокремлюється як по зовнішнім ознакам, так і по врожайности (у % % на сух. речовину).

	Вага зерна	H_2O	N	Вага соломи
Високі рядки	25,17	8,52	1,726	8500
Низькі „	20,47	8,42	1,704	7125

Коли по вазі зерна й соломи різниця цілком виявлена, то по кількости азоту цього сказати не можна, бо даних мало.

З наслідків обліку врожайности й вивчення його якости можна цілком певно говорити, що й при тракторній обробці за певних агротехнічних заходів є всі підстави чекати не на зниження, а на підвищення врожайности.

Методологічні питання. Досліджуючи вплив тракторів на грунт, для нас стало ясно, що треба спрямувати роботу так, аби відмежувати все те, що швидко після обробітку змінюється або повертається до первісного стану від того, що вже буде на довший час невід'ємною частиною нового середовища. Бо дійсно, всі спостереження по мобілізації та імобілізації нітратів, фосфорової кислоти, концентрації електролітів на ділянках різного обробітку й ваги тракторів, лише стверджують наявність в конкретних умовах мінливости, що пов'язана не лише з обробітком, але й зі станом вологи, температури, рослинного вкриття й комплексности грунтової поволоки. Все ж таки за нашими дослідженнями виявлено, що мобілізація фосфорової кислоти, концентрація електролітів, нітрифікація, розвиток азотобактера, нітрифікаційна здібність і стан рослини по слідах коліс трактора проходить однаково або й позитивніше, ніж між ходом коліс. Тому пов'язувати зменшення врожайности з погіршенням фізико-біологічних процесів в грунті за умов ущільнення його трактором, плугом (47) або котком (13), без ув'язки з конкретним дослідним матеріялом, є невірно. Бо щоб констатувати, наприклад, зміни при тракторному обробіткові, треба обліки врожаю запровадити не лише поділяночно, але й окремо по ходу й між ходом коліс трактора. Так саме ще не має підстав говорити за помітну різницю між хеміко-біологічними процесами на ділянках обробітку різними тракторами, бо тільки зміни фізичних ознак стверджують, що по ходу коліс трактора Інтерн. 10/20, 22/36 і особливо Аліс-Чальмерс є вкрупнення структурних окремостів та зменшення щільности. Вже по слідах ходових частин гусенькового трактора начеб-то виявляється кращий зріст азотобактера й менш виявленні вщільнення та вкрупнення структурних окремостів. Подібні спостереження лише стверджують, що агрохемічні методи ще не відбивають дійсного стану грунту при обробітку, а тому доводиться повертатися до інших показчиків—індикаторів стану ріллі—це рослини та мікроорганізми, що достатньо виявляють своє відношення до змін в грунті. Так, по розвитку азотобактера, даже за сучасних знань про його морфологічні форми (26), є можливість мати відомості за стан грунту не лише за різного угноєння (7), родючости (80), але й обробітку.

Це все приводить до того, що треба шукати нові шляхи й в конкретному випадкові зупинятися то на агрофізичних, то на мікробіологічних або хемічних методах і їх комплексному використанні, але так, щоб відокремити більш сталі „сліди“ обробітку, пов'язуючи це з врожайністю й родючістю грунтів не лише на сьогодняшній день, але й наступні часи. Бо, напр., вкруп-

нення структурних окремостів при обробітку не можна пов'язати лише із негативними або позитивними ознаками стану ріллі, бо вони залежать від того, як, коли й де саме обробіток виконано.

Ось чому, відокремлюючи вплив обробітку на грунт, треба запровадити методи, які б давали можливість охопити більше опірних пунктів і про всі зміни в ньому чутливо реагувати, т. б. „фотографували" поверхню ріллі й виявляли ті фізико-механічні та хеміко-біологічні зміни, що в ньому трапились. Подібні дослідження ми собі уявляємо при використанні „чутливого" динамометра, про який, наприклад, згадують Haines і Keen, звичайно при умові, що він буде давати опір грунту, а не „динамическое усилие лошади или трактора", як це зазначає Горячкін. Динамометрування доповнюється ще визначенням структурних окремостів, щільности грунту, концентрації електролітів і зросту азотобактера.

Оскільки останні два показчики вимагають наявности відповідного встаткування, то це примушує розробити такий метод, щоб можна було грунт пересилати у вогкому або сухому стані до лабораторії.

Наші спроби в цьому відношенні не є остаточні, але достатні, щоб ствердити правдивість напрямку, треба лише брати проби в формі монолітів та розробити спосіб препарування його в лабораторії.

Життя також вимагає, аби приступили до вивчення роботи фрез, культиваторів та роботи тракторів за різної вогкости й при різній хуткості, звертаючи увагу й на те, як йде розмішування й розподіл поживних речовин та угноєння.

При розробці останніх питань набирає великої ваги спосіб фіксації грунту та виготовлення шліфів, які б були придатні для виявлення хемічних речовин.

Щож до вивчення динаміки поживних речовин і їх взаємодіяння з рослиною, то треба дослідити, який потрібен розмір ділянок, їх повторність і кількість проб, які б охарактеризували правдиво хід хеміко-біологічних й фізико-механічних процесів при механізованому обробітку.

Основний висновок наших досліджень 1930 р. той, що тракторний обробіток на середній чорноземлі не тільки не зменшив, але й сприяв загальному підвищенню врожайности оз. пшениці й цукрового буряка.

Резюме.

Современные достижения по вопросу изучения влияния трактора на почву явно недостаточные и основываются сплошь и рядом на непроверенном в конкрекретных условиях материале, недооценке динамики физико-механических, химических и биологических процессов и оторванности от агротехнических и экономических мероприятий, проводимых в социалистическом сельском хозяйстве (коллективизация, своевременная обработка, известкование, уничтожение сорняков и др.).

Исследования секції физики и химии почв УНИС'а подтверждают, что при обработке тракторами наблюдаем укрупнение структурных отдельностей, активный рост азотобактера и увеличение: а) об'емного веса, б) концентрации електролитов, в) влажности, г) и менее заметное увеличение нитратов, фосфорной кислоты и повышение урожая оз. пшеницы и прироста сахарной свеклы по следам колес трактора.

По остальным показателям, как-то: нитрификационной способности, потребности почв в фосфоре и извести, аггрегатном составе, реакции среды (pH), количеству поглощенного кальция и механического состава, деформированая почва ходом колес трактора не выделяется от остальной пахоты.

Из раздела методики: 1) разработан метод определения структурных отдельностей почвы в керосине, 2) выясняется возможность в целях большего охвата изучения влияния обработки на почву, использовать лабораторно-мо-

нолитный способ и 3) установлено, что почва предварительно растерта и просеяна через сито в 0,25 мм. через 40 дней (хранилась почва при влажности 70% от общей влагоемкости и температуры (28—30°), приобрела количество структурных отдельностей, близкое к первоначальному состоянию.

Основной вывод наших исследований в Заливанщенском совхозе Юзефо-Николаевского комбината тот, что обработка трактора на среднем черноземе не только не понижает, но способствует наряду с другими агротехническими мероприятиями общему повышению урожайности оз. пшеницы и сахарной свеклы.

Література.

1. Андрианов П. И.—Теплота смачивания почвы. Н. А. Ж. № 10, 1929, № 3, 1930 г.

2. Андрианов П. И. — Сравнительная оценка прочности строения пашни в естественных условиях. Бюллетени почвоведа № 1—4. Тезисы докладов по II Меж. Кон. Почв, 1930.

3. Ахромейко А. И. — Структура почвы. Сельхозгиз. 1930.

4. Артоболевский. — Трактор на посеве свеклы опытно-показательн. совхоза (из работ „Утиное") Совет. Сахар, № 7, 1929 г.

5. Бараков П.—Курс общего земледелия, ч. I, 1916 г.

6. Баневич И. Ю.—Влияние трактора и тракторной обработки на почву и урожай. Записки Ворон. с. х. Института, т. XIII, 1929 г.

7. Baungärter Tr. und Butenschön H. — Kritische Experimentalstudien zur microbiologischen Bodenanlyse, Landw. Jahr. Bd. 72, H. 2, 1930.

8. Blohm G.—Einfluss der Bodenstruktur auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Landw. Jahrbucher, Bd. 66, S. 147, 1927.

9. Blohm G. — Die bodenphysikalishen Grundlagen der Bodenbearbeitung. Fortschrif. d. Landw. H. 14, 1930.

10. Blohm G. U. und Mayers H.— Die Durchluftung des Bodens als physikalische Eigenschaft. Lortschr. Landw. № 21. 1930.

11. Bockhsch. F. — Sistematische Untersuchung des Einflusses des angebauten Pflanzenarten und der Bodenbearbeitung auf den Wassergehalt und die Temperatur des Bodens—der dortigen Wetterwarte. Landw. Jahrbuch. Bd. 69, H. 5, 1929.

12. Быстров В. С.—Материалы к изучению физических свойств каштановой почвы различного культурного состояния, т. VI, вып. I, Ж. О. А. Юго-востока, 1928.

13. Бунин В. М.—Вопросы обработки почвы при культуре сахарной свеклы. Тр. Рамон. Сорт. и опытной ст. т. I, 1927.

14. Bouyoucos G. J. The Heat of Wetting as a New Means of Estimating the Colloidal Material in Soil. Soil Sci, v. 19, P. 155—162, 1925.

15. Bouyoucos G. J.—The Chief Factors wich Influenc the Heat of Wetting of Soils colloids. Soil Sci, v. 19, P. 477—482, 1925.

16. Bouyoucos G. J. — The Ultimate Natural Struture of Soils. Soil. Sci, v. 28, N. I, 1929.

17. Вильямс В. Р.—Общее земледелие. ч. I, 1919.

18. Вильямс В. Р. — О роли травопольной системы земледелия в народном хозяйстве. Вестник. Т. С. Х. кн. I, 1925.

19. Вильямс В. Р.—Вопросы повышения урожайности и реконструкции сельского хозяйства. Н. Агр. 1929.

20. Volf Maercker. — Воздействие зубьев борон и культиваторов на структуру пахотного слоя при различной влажности. Реф Н. А. Ж. № 4, 1930.

21. Винер В. В. — Общее земледелие. 1923.

22. Gade K. — Einfluss von Fräse und Pflug auf Bodenzustand u. Ertrag. Landw. Jahrb Bd, 70, H. I, 1929.

23. Гедройц К. К.—К вопросу о почвенной структуре и сельско-хоз. значении. Изв. Ин. Оп. А. т. IV, № 3, 1926.

24. Горячкин В. П.—Тяговый динамометр для тракторных и конных орудий. Вестник Т. С. Х. А. кн. I, 1925.

25. Haines W. B. u Keen V. A.— Studies in Soil cultivation. IV. A new form traction dynamometer. Journ. Agricult. Sci, V. VXIII, p. IV, 1928.

26. Дианова Е. В. и Ворошилова А. А. — Азотобактер - подобные бактерии в почве. Н. А. Ж. № 4, 1930.

27. Денисиевський В С. — Зміна дисперсности грунту. Київськ. Кр. с. г. д. ст. в. 40, 1930.

28. Дояренко А. Г. — Агрофизические методы изучения вопросов полеводства. Избр. статьи, т. I, 1926.

29. Дояренко А. Г. — К изучению структуры почвы, как соотношения капиллярной и некапиллярной скважности, и ее значение в плодородии почв. Там-же.

30. Егоров М. А. — О факторах, влияющих на величину коэффициента дисперсности. Х. О. С. Х. О ст., № 17, 1927.

31. Ehrenberg P. — Neue Fragen der Bodenstrukt. Z. Pflanz. Düng. u. Bod. Bd. XIX, H$^{1}/_{2}$, 1931.

32. Захаров С. А. — Курс почвоведения. 1927.

33. Земятченский П. А., Охотин и др.—Методы и указания по исследованию грунтов. Ц. У. М. Т. 1928.

34. Измаильский А. А. № — Влажность почвы и грунтовая вода. 1894. Полтава.

35. Joffe J. S. u. Lean H. C—Colloidal Rehavoir of Soils Fertility. I. Section force of Soils as an Index of their Colloidal Content. Soil Sci, v. 20, N 2, 1925.

36. Качинский Н. А.—О почвенных бурах для взятия образцов с ненарушенной структуры. Почвоведение, № 4, 1925.

37. Качинский Н. А. — Влияние тракторной обработки на физические свойства почвы. Тр. Г. П. И. в. I, 1927.

38. Качинский Н. А. — Изучение физических свойств почвы и корневых систем растений при террит. почв. исследованиях. „Новая Деревня". 1930.

39. Качинский Н. А.—О влажности почвы и методах ее изучения. 1924.

40. Кабанов Б. А.—Влияние культуры люцерны на плодородие почвы. Н. А. Ж. № 1, 1925.

41. Каниевец И. И. и Корнеева Н. П. — Определение аггрегатного и структурного состава черноземных почв в воде и в керосине. Наук. Зап. т. XII, в. 1-3, 193, 1931.

42. Квасников В. В. — Структура почвы, как фактор урожайности культ. растений. Н. А. Ж. № 7, 8, 1928.

43. Квасников В. В. — Очередные проблемы в полеводстве засуш. юго-востока и научные пути их разрешения. Скороспелая залежь, как один из основных элементов зерновой проблемы в Среднем Поволжье. Журнал „Среднее Поволжье", № 1, 7, 1929.

44. Квасников В. В.—Современное состояние и основные задачи агрофизики Изд. Г. И. Оп. Агр. 1929.

45. Кириченко К. С.—Определение об'емного веса почвы с помощью вазелина. Тр. Куб. С. Х. И.

46. Каган Я. С.—Из практики применения трактора. Советский Сахар. № 11—12, 1929.

47. Коваль В. Д. — Опыт детального изучения плугов. Краткий предварительный отчет Агрономич. Отдела за 1913 и 1914 г. г. Известия Бюро С. Х. Мех., вып. III. 1914; в. I, 1915.

48. Корнев В. Г.—Всасывающая сила почвы. Тр. Г. И. С. Хоз. Мелиор. 1925.

49. Корсакова М. П.— Итоги стационарн. работ по биодинамике почв. Тр. Ин. С. Х. Микр. т. IV, в. I, 1930.

50. Костычев П. А. — Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства, ч. I, 1886.

51. Кравков С. П. — Курс общего земледелия. т. II, вып. I, 1926.

52. Кравков С. П. — Динамика почвенных процессов (жизнь почвы). Г. И. Оп. Аг. 1929.

53. Кравков С. П. и Домрачева Е. А.—К характеристике некоторых биохимических и физических свойств почв подзолистого типа. Тр. Сев. Зап. Обл. с. х. оп. ст. 1924.

54. Краузе М.—Обработка почвы как фактор урожайности. 1931.

55. Кувьмин М. С. — Поддержание плодородия почвы. Проблема залежи и севооборотов в пшеничном хозяйстве. 1930.

56. Королев.—Тракторная ранняя бороньба под сахарную свеклу. Совет. Сахар № 13—14, 1930.

57. Королев.—Влияние весенней механизирован. обработки почвы и посева на урожай свеклы. Сов. Сах. № 15—16, 1930.

58. Королев. — Влияние тракторной весенней обработки на посев овса. Сов. Сах. № 8, 1929.

59. Маслова А. Л. - Изменение свойства чернозема под влиянием его многолетнего парования. Отчет о вегетац. опытах. Х. О. С. Х. О. 1924. Там же № 24, 1926.

60. Маслова А. Л.—К вопросу о скважности и аэрации черноземных почв. С. Х. О. Д. № 4, 1924.

61. Mangelsdorf E. G.—Experimentelle Beiträge zur Bodenbearbeitung. Landw. Jahrb. Bd. 69. H. 4, 1929.

62. Некрасов П. А.—Агрономическая оценка эффекта работы тракторных плугов. Н. А. Ж. № 7—8, 1928.

63. Некрасов П. А. — К методике агрономической оценки эффекта работы конных плугов с различными типами отвалов. Н. А. Ж. № 7—8, 1929.

64. Некрасов П. А. — К изучению изменения некоторых водных и воздушных свойств пахотного слоя. Н. А. Ж. № 2, 1925.

65. Некрасов П. А. и Чаус В. М.— Из результатов опытов по подбору орудий для ухода за чистыми парами. Н. А. Ж., № 5—6, 1930.

66. Novak Simek. — Der Einfluss der Bodenbearbeitung auf das Porenvolumen und die Structur des Bodens. Ref. Mitt. Int. Bod. Ges. Bd. V. N. I, 1930.

67. Панков А. М. — К определению об'емного веса почв. Ежегодник по изуч. почв Сев. Кавказа. в. II, 1929.

68. Пигулевский М. Х. — Отчет о деятельности физической лаборатории в 1913—14 г. г. Изв. Бюро по с. х. механике, в. I, 1915.

69. Пейхвассер М. — К вопросу о влиянии некоторых приемов культуры почвы на ее изменение. „Хозяйство", № 38, 1913.

70. Пигулевский М. Х.—Метод фиксирования почв с предисловием Арцыбашева Д. Д. Изв. Бюро по с. х. механике вып. II. 1914.

71. Пигулевский М. Х. — Вопросы агрофизики и агрономии в оценке почвообрабат. орудий и машин сева. Изв. оп. машиноведения. Г. И. О. А. т. II, 1927.

72. Пигулевский М. Х.—Результаты воздействия на почву сохи, плуга, фрезы. 1930.

73. Пигулевский М. Х. — Отчет по испытанию тракторов в Персиановке. ч. III, 1930.

74. Попов В. В.—Почвенная влага и методы ее изучения. Т. Млеевск. Сад. Огор. оп. ст. в. 16, 1928.

75. Пронин М. Е. — Сельско-хозяйственное значение структуры. 1930.

76. Ремезов Н. П. и Измаилович О. И. — Влияние известкования на структуру подзолистой почвы. Тр. Н. И. в. I. 77.

77. Shaw. C. F. — The measurement of

Suction Forces in Soils. Soil Sci. v. 27, N 2, 1929.

78. Сидері Д. — До вивчення структури ґрунтів., Тр. Н. Д. К. Ґрунтознавства, т. I, 1930.

79. Соболев Ф С.—Наблюдения над изменениями дисперсности почвы в полевых условиях при различной обработке Н. А. Ж. № 2, 1927.

80. Sigmond A. A. J.—Zur Frage der Laboratoriums-Methoden zur Bestimung des Düngenbedürfnisses des Bodens. Verhandl. d. zweiten Kom. d. Int. Bod. G. v. A. 1929.

81. Соколовский А. Н. и Лукашевич Е. С.—К познанию физических свойств почвы. Тр. С. Х. А. кн. I, 1925.

82. Солопко О. Д. До питання про методику регулювати водяний режим ґрунту. Рукопис.

83. Труды Научного Института по Удобрению, вып. 34, стр. 61 — 64 доклад А. Л. Великолепова.

84. Тананаев Н. В.—Влияние агротехнических приемов на коэффициент. дисперсности. Тр. ЦИНС'а, вып. 2, 1929.

85. Тулайков.—К вопросу о значении осмотического давления почвен. раствора в жизни растений. Почвоведение, № 4, 1913.

86. Третьяков С.—К вопросу о влиянии некоторых приемов культуры почвы на ее изменение. Труды Полт. с.-х. оп. ст. в. II, 1913.

87. Третьяков В. — Изменение физических свойств почвы о условиях полевой техники. Ж. О. А. Юго-Востока, т. VI, в. II.

88. Товарницкий В. И. и Максимович А. Е. — К изучению чернозема различного культурного состояния. Работы агро-хим. лаборат. Иван. оп. сел. станц. 1930.

89. Тюлин А. Ф.—Вопросы почвенной структуры. Зависимость прочн. почвен. структуры от почвен. поглощ. компл. и колич. пылев. частиц. Т. П. О. С. Х. Ст. в. II, 1929.

90. Тюлин А. Ф. — II. Аггрегатный анализ, как подсобный метод для оценки реальной структуры почвы. Там же.

91. Фелистак И.—Тракторное хозяйство СССР. Соц. Рек. с. х. № 7, 1930.

92. Яшнова Н.В.—Нитрофикация в подзолистой почве НИУ, 1930.

What Influence the Tractors and Other Agricultural Machinery Have Upon the Physico-Mechanical and Chemico-Biological Processes in Soil.

By I. I. Kanivetz.

Summary.

The recent progress in the problem of the influence the tractors have upon the soil is not great. It is generally based upon the material, which was not yet verified under concrete conditions; upon the dynamics of the physico-mechanical, chemical and biological process which was undetermined and separated from the agrotechnical and economical measures introduced into the socialistic rural economy (collectivisation, seasonable tillage, liming, extermination of weeds).

The tests carried on by section of Sugar Jndustry for physico-chemical study of soil (Ukrainian Scientific Research Institute) confirm that by tillage with tractors we observe an increase of structure separaties, an active growth of azotobacter and an increase of: a) volumetric weight, b) concentration of electrolytes, c) moisture and, d) a less observed increase of nitrates, phosphorous acid, as well as an increased yield of winter wheat and that of sugar beet along the traces of the tractor wheels.

With regard to other factors viz: nitrification capacity, want of phosphorus and lime for the soil, the aggregate composition of medium reaction (pH), amount of adsorbed calcium and mechanical composition, deformation of soil by the tractor wheels is not distinguished in comparison to the whole tillage-area.

The laboratory has worked out a method of determination of the structure separaties of soil in petroleum. Moreover the possibility is seen to profit of the laboratory monolyte method with the purpose of studying the influence of soil cultivation on a larger scale and has been stated that the soil, previously grinded and screened through a 0,25 mm. sieve in the period of 40 days (whereby the soil was kept at 70% of moisture from the general moi-

sture-capacity, and at 28—30° of temperature of structure separaties) has obtained an amount near to the primary state.

The general deduction of our investigations in the Zalivantchensky Soviet Farm of the Josepho-Nicolaevsky sugar factory is that tillage with tractors upon meddium (thick) chernozyom not only decreases, but together with other agronomic technical measures furthers the general yield of winter wheat and of beet.

Вплив трактора на аґро-фізичні властивості ґрунту

У нашу добу, добу соціялістичної реконструкції сільського господарства, коли незабаром суцільна колективізація стане завершеним фактом, механізація сільського господарства йде вперед великими темпами, коли з кожним роком на наших полях здвоюється, або навіть потроюється кількість тракторів, питання про те, як впливає обробка трактором на фізичні властивості і разом з тим на родючість ґрунту набуває великого й актуального значіння, бо хоч трактор не є землеобробним знаряддям, але не підлягає сумніву, що він своїми ходовими частинами так чи інакше впливає на стан ґрунту, а разом зтим і на хід фізико-механічних та біохемічних процесів, що обумовлюють родючість ґрунту. Тому то до програми дослідницької роботи УНІЦ'у на 1930 рік увійшло й це питання. Отже було поставлено завдання зібрати матеріяли до розв'язання того, як саме трактор впливає на фізичні властивості ґрунту, і як цей вплив відбивається на рості рослин і на врожаї та разом з тим проробити питання методики цих дослідів.

За пляном аґрофізичних досліджень підлягали вивченню такі властивості ґрунту: 1) вогкість, 2) обсягова вага, 3) дисперсність, 4) агреґатний склад, 5) структура, 6) визначення механічного складу (частково), та 7) фенологічні спостереження з обліком врожаю оз. пшениці та цукрового буряка.

Щоб було повніше уявлення за наслідки досліджень, коротенько зупинимось на основних моментах визначення названих властивостей (за 6 покажчиками).

1. Вогкість. Зразки ґрунту брали на полі по горизонтах 0—10; 15—25; 30—40 см. свердлом Жука в метальові стаканчики й висушували 5 годин при 105°С (до постійної ваги).

2. Обсягова вага. Обсягову визначали за допомогою свердла Дояренка, пам'ятаючи, що коли брали пробу, то структура ґрунту трохи порушувалась, а тому дані, що їх одержали, розглядаємо не як абсолютні, а як відносні величини.

3. Дисперність. Брали наважку ґрунту з розрахунку на абсолютно сухий, наливали 100 к. с. води й залишали на 1 добу. Потім доливали води у відношенні 1:10, перебовтували, а через 7 діб стовбик рідини в 10 сант. зливали й брали зі злитої суспензії 100 к. с., випарювали, висушували суху остачу при 105° і тоді важили. Повторність спочатку двойна, а потім чотирьохкратна.

4. Агрегатна аналіза. Мікро-структуру визначили згідно з вказівками Тюліна так: наважку повітряно-сухого ґрунту 50 гр. змочували 0,5 години у воді, потім переносили на сита 1, 0,5 і 0,25 мм, купали 30 раз у воді й одержані фракції висушували в парцеляних мисочках і зважували.

5. Структурна аналіза. Макро-структурні окремості визначали на ситах розміром 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 мм., а часом і на ситах розміром 10, 5, 3, 2 і 1 мм. Оскільки ґрунт спочатку роботи в полі був вогкий, то в перший період робили аналізу лише в повітряно-сухому стані, а потім весь час робили на полі, де зразки брали по можливості в непорушеному стані, переносили на сита, де й розділяли на фракції. При визначенні структури на полі

одержували більш точні результати, але тому, що при різній вогкости різно просівався ґрунт, то порівнюючи структуру за періоди, треба приймать на увагу не лише зміни в часі, але й вогкість ґрунту. Паралельні аналізи майже розходжень не давали.

6. Механічна аналіза. Щоб визначити механічний склад ґрунту, наважку його спочатку звільняли від увібраних основ (промивали 1 nNaCl), а потім вже робили за Робінсоном. Всі одержані результати перелічено на абсолютно сухий ґрунт.

7. Фенологічні спостереження. Фенологічні спостереження на озимій пшениці й цукровому буряку переводились такі: визначали гущину стояння рослин, вагу сирої маси через певний час, а також і облік врожаю на 2-х схемах.

Всі ці визначення фізичних властивостей ґрунту пророблено на трьох полях—на трьох схемах: I схема—цукровий буряк, II—озима пшениця, III—конюшина. На буряках вивчали вплив тракторної обробки 1930 року, а на пшениці вплив обробки 1929 року. Крім того на полі озимої пшениці та конюшини були закладені схеми обробки різного ступіня розпорошення ґрунту, що досягалось обробкою різними культиваторами. Попередні 3 схеми були теж різного обробітку, а тому їх окремо надалі й будемо розглядати.

Схема 1. Цукровий буряк.

Частину поля, що її призначено для досліду, весною, після обробітку культиватором, засіяли за допомогою різної тяглової сили. На першій ділянці обробіток виконали кіньми, на другій — трактором Інтер. 10/20, на третій — трактором Інтер. 22/36, а четверту утрамбували ненавантаженим трактором Інтер. 22/36 „колесо в колесо“ й за допомогою того-ж трактора засіяли [1]). Підчас засіву на 2-й та 3-й ділянках кілочками відзначали хід коліс тракторів. Ще до засіву, з цілої дільниці, призначеної для досліду, взято зразки ґрунту для аналізи, але тому, що цю дільницю, на провесні, вже було оброблено трактором і в деяких місцях чітко виділялися сліди його коліс, то зразки ґрунту вже з першого разу взяли по ходу коліс трактору й поруч—між ходом. Після засіву брали зразки ґрунту для аналіз обсягової ваги й вогкости зі всіх ділянок, а з ділянок 2-ої і 3-ої себто тракторної обробки, брали по ходу коліс тракторів і поруч—між ходом. Усі зразки для аналіз брали, пристосовуючи це до міжрядного обробітку буряків, якто: до й після шаровки, проривки, перевірки. Ось в загальних рисах плян роботи та методики. Тепер перейдемо до розгляду одержаних наслідків нашої роботи.

Стан вогкости за час 26/IV—12/IX. Відомо, що одним з головніших факторів розвитку рослин і хеміко-біологічних процесів в ґрунті є волога, а тому до цього часу й спрямовували дослідні установи так роботу, щоб належним обробітком утворити таку структуру, що сприяла б затримуванню потрібної кількости води в ґрунті, щоб тим самим задовольнити потребу в ній культурних рослин та сприяти збільшенню поживних речовин в ґрунті. Про те, як впливає на вогкість ґрунту, на наших дослідних ділянках, обробка їх трактором та кіньми, можна досить повно довідатися з числового матеріялу на табл. 1.

З цієї таблиці видно, що кількість вогкости по всіх ділянках не дуже різниться. Трохи відрізняються ділянки 1-а і 4-а від 2-ої і 3-ої, але тут може впливати не тільки обробіток але й нерівномірність розташування запасів води в орному поземі, від стану й структури в поземах, рельєфу, а від останнього можливі й різні температурні коливання на поверхні поля.

[1]) Четверта ділянка додатково була введена за пропозицією Укрінсельмаша. Виконання її не цілком відповідає завданню тому, що утрамбовування зроблено ненавантаженим трактором.

Таблиця 1 [1]).

Зміни вогкости по поземах за весь період на сх. 1 (у % % на абс. с. ґр.).

Час спостережень	Кінний обробіток			„Інтер" 10/20						„Інтер" 22/36						Утрамбована		
				Хід колеса			Між ходом колеса			Хід колеса			Між ходом колеса			„Інтер" 22/36		
	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40
26/IV	22,30	29,53	28,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Перед засівом	0,964	0,374	0,451	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29/IV	16,41	28,03	27,09	13,45	24,95	23,08	12,18	25,62	25,22	18,76	25,95	27,37	17,55	26,17	26,47	16,37	27,62	28,85
	3,340	0,465	0,264	0,786	1,980	—	0,726	0,910	—	1,66	0,374	0,342	3,74	0,342	—	1,350	0,142	
7/V	23,38	31,81	31,23	18,03	28,04	28,09	16,15	27,78	26,55	19,69	29,51	28,34	17,98	29,31	25,08	22,37	26,03	30,64
	0,893	—	—	0,845	—	—	1,860	—	—	1,180	—	—	—	—	—	0,625	—	—
23/V	31,85	31,60	26,51	29,98	30,28	30,86	29,21	29,40	—	28,51	30,03	—	24,56	29,49	—	28,13	30,63	—
	0,375	0,664	—	—	—	—	—	—	—	0,849	—	—	—	—	—	—	—	—
92/V	23,57	30,60	—	22,28	26,36	—	21,68	25,49	—	19,65	26,72	—	19,50	—	Дощ під час роботи			
	0,613	—	—	1,111	—	—	1,11	—	—	0,741	—	—	—	—	—	—	—	—
31/V	26,70	29,77	28,19	24,19	30,09	28,86	24,60	28,21	—	23,30	28,94	26,96	22,80	28,08	—	29,88	31,06	31,99
	0,515	—	—	0,436	—	—	—	—	—	1,05	—	—	—	—	—	—	—	—
14/VI	20,12	21,89	23,92	24,18	24,42	—	19,87	26,60	27,60	18,00	25,60	—	20,54	25,50	—	19,64	24,63	25,88
	1,13	—	—	1,55	—	—	—	—	—	0,645	—	—	—	—	—	0,980	0,560	—
28/VI	19,45	24,33	27,67	19,11	22,96	24,83	18,18	24,69	25,37	22,40	24,42	25,50	21,86	25,94	24,48	17,42	20,93	25,11
20/VIII	21,46	16,95	17,00	20,97	22,43	19,33	21,16	18,47	16,63	24,00	22,34	20,10	24,06	18,17	18,85	23,50	23,98	—
12/IX	—	—	—	28,20	26,30		28,45	25,73	—	29,40	23,86	—	30,14	24,01	—	—	—	—

[1]) Наведені в таблиці числа є пересічні з 8 — 10 визначень, для переліченння використали таке рівнання: $M = \frac{\Sigma_p W}{n}$, $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Поскільки нас цікавить більше вплив тракторного колеса на ґрунт, то й порівнювати будемо зразки, що їх брали по ходу коліс (х. к.) трактору і між ходом коліс (м. х. к.), з тієї ж ділянки.

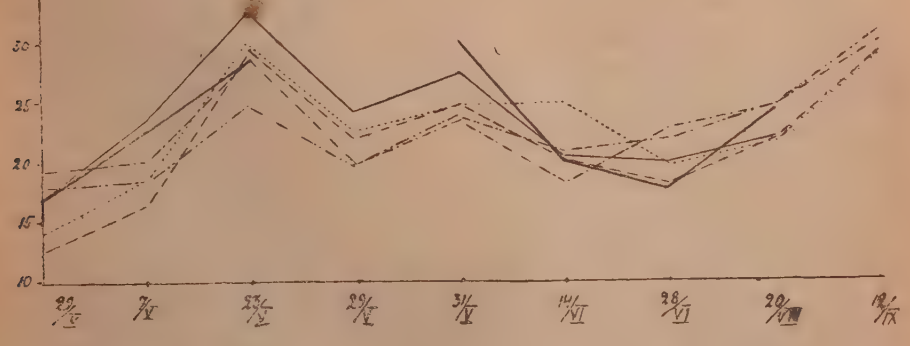
Наслідок такого протиставлення можна дати на окремому прикладі на табл. 2 і побачити, що 29/IV, коли зразки брали зараз після проходу трак-

Таблиця 2.

Зміни вогкости на 2 і 3 ділянках.

Час	Обробіток	2 ділянка				3 ділянка			
		0—10	15—25	30—40	50—60	0—10	15—25	30—40	50—60
22/IV	Х. к. . . .	13,45	24,95	23,08	25,03	18,76	25,95	27,37	27,23
	М. х. к. . .	12,18	25,62	—	25,22	17,55	26,17	26,47	26,34
7/V	Х. к. . . .	18,03	28,04	28,09	—	19,69	29,51	28,34	—
	М. х. к. . .	16,15	27,78	26,55	—	17,97	29,31	25,08	—

тора при засіві, числа близькі один до одного, а за 9 днів (7/V) вже видно збільшення вогкости за ходом коліс у верхньому й нижчих поземах. Зменшення вогкости в орному поземі (0—10 ст.) за 29/IV, якщо порівнювати зі всіма періодами, можна пояснити сильним вітром підчас обробітку й засіву 29/IV. Збільшення вогкости у поземі 0—10 ст. по ходу коліс пояснюється не лише підтягуванням води з нижчих поземів, а переважає меншим висиханням ущільненого верхнього позему на сильному вітрі, коли порівнювати з розпушеним—між ходом коліс. Невелике збільшення вогкости по ходу коліс на 2 і 3 ділянках, порівнюючи з між ходом, видно не тільки за 7/V, але це саме стверджують майже всі числа до 1/VI (табл. № 1). Це збільшення можна пояснити збільшенням капілярної поруватости й тому більшим підтягуванням води з нижчих поземів.



УМОВНІ ЗНАКИ:

ДІЛЯНКИ

1 — *КІННА*
2 — *ХІД КОЛЕСА*
2 — *МІЖ ХІДОМ КОЛЕСА*
3 — *ХІД КОЛЕСА*
3 — *МІЖ ХІДОМ КОЛЕСА*
4 — *СУЦІЛЬНО УТРАМБОВАНА*

Невелике збільшення вогкости по ходу коліс на 2 і 3 ділянках, порівнюючи з між ходом коліс на тих самих ділянках, ще додатково ілюстровано

й на графіку № 1. Тут вже таки гарно помітно, що на конець літа вогкість всіх визначень майже сходиться.

2. Зміни обсягової ваги по ходу й між ходом коліс. — Разом з визначенням вогкости визначали й обсягову вагу ґрунту. Перед засівом в різних місцях ділянки зроблено визначення обсягової ваги, причому на результатах виявився вплив попередньої тракторної обробки; числа обсягової ваги, що їх брали з проходу коліс, є такі 132,20, 134,00, 145,90.

Таблиця 3.

Обсягова вага ґрунту за 26/IV.

Ущільнений	132,20	134,00	135,70	134.20	136,10	145,90	142.10
Неущільнений	106,10	121,60	109,30	120,17	119,80	—	—

Наведені дані показують, що обсягова вага за ходом коліс трактора збільшується й можна напевно сказати, що числа 142,10, 135,70, 134,20 показують, що проби брато з місць, що їх ущільнено проходом коліс землеоброблюючого знаряддя.

Якщо взяти дані обсягової ваги по ділянках після засіву, то й тут помітно збільшення обсягової ваги по ходу коліс трактора, що й стверджують числа обсягової ваги на 2 і 3 ділянках на табл. 4.

Таблиця 4.

Ділянка	Обробіток	Обсягова вага			
2	Ход колеса	130 15	130,11	126.58	132.02
	Між ход. коліс	99,97	125,69	106,95	—
	Ход колеса	130,50	124.60	128,00	125,00
	Між ход. коліс	107,40	102,90	109,30	—

Ділянки	Обсягова вага					Пересічні
4. Суцільно утрамбов. .	133,90	137,30	133,90	137,00	145,67	137,55
Подвійно утрамбов. .	147,08	147,92	144,52	152,15	147,00	147.73
3. Між ходом коліс . . .	107,40	102,90	109,30	—	—	106,50

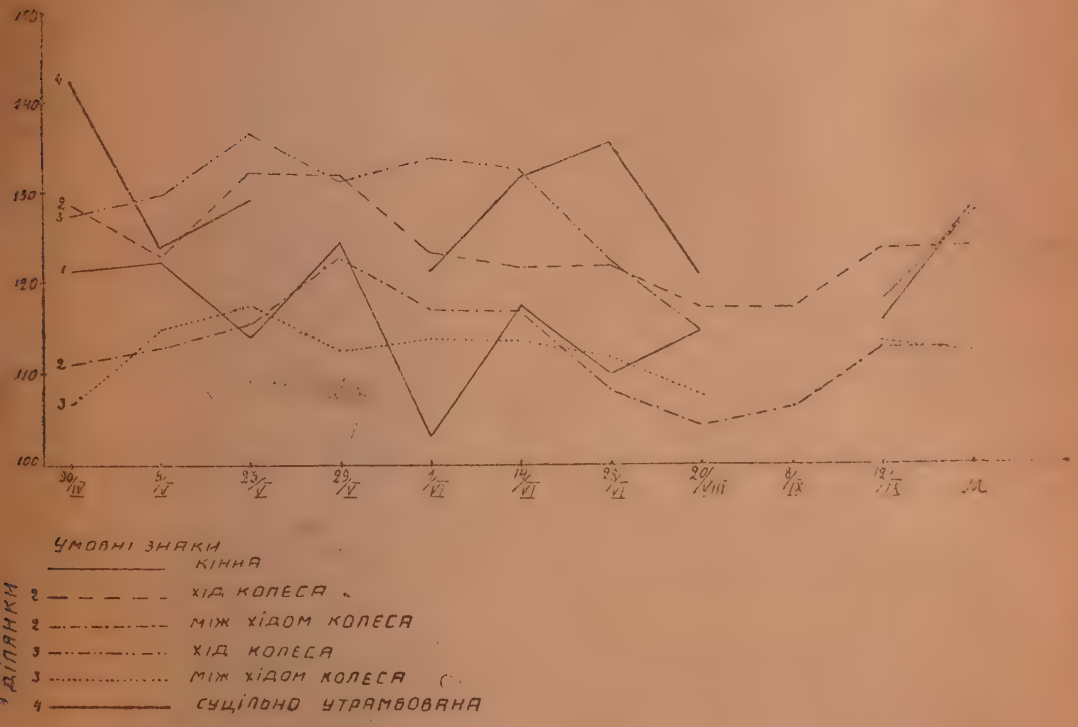
Збільшення обсягової ваги до 125,69 між ходом коліс на 2-й ділянці можна пояснити попереднім ущільненням ґрунту, колесами сівалки або трактора.

На 4-й ділянці, суцільно утрамбованій трактором, в місцях проходу тракторних коліс підчас засіву, вийшов подвійний хід цих коліс. В таких місцях обсягова вага збільшена на 10%, порівнюючи з одним проходом трактора, а як що порівняти з числами обсягової ваги з між ходом коліс на 2-й або 3-й ділянках, то вона збільшена на 41%. На ділянці 1-й, обробленій кіньми, обсягову вагу визначали через кожні 30 сант. перпендикулярно засіву. Наслідки одержали таки:

Обсягова вага						
115,35	119,63	107,17	117,79	146,54	130,89	11,83

Видно що й тут на 240 сант. часом помітно (зміни в обсягові ваві, яка обумовлюється нерівним фоном поля від попередньої обробки.

Оскільки ми вивчали обсягову вагу протягом всього вегетаційного періоду, то й можна буде по матеріялах, які наведені на таблиці № 5 і графіку № 2, встановити ті зміни, що відбулись у ґрунті за цей час. До чисел, що їх наведено на табл. 5, слід додати, що перед засівом обсягова вага по ходу коліс трактора дорівнювалася 137,17 а між ходом 113,20 (сліди трактора залишились від попередньої обробки).



За даними таблиці 7 та графіку № 2, обсягова вага по ходу коліс тракторів „Інтерн." 10/20 і „Інтерн." 22/36 на багато вища за обсягову вагу між ходом їх коліс. Обсягова вага між ходом коліс на 2-й і 3-й ділянках майже

Таблиця 5.

Зміни обсягової ваги під упливом трактора.

Ділянка	Обробіток	30/IV	8/V	23/V	29/V	21/VI	3/VII
1	Кінний . .	121,45	122,60	113,74	124,37	103,12	117,30
2	Ход кол. .	128,78	122,60	132,04	131,83	123,49	124,76
	Між кол. .	110,87	112,60	115,12	122,39	117,15	117,01
3	Ход кол. .	127,55	129,86	136,49	131,06	133,60	132,60
	Між ход. .	106,53	114,60	117,76	112,53	114,48	112,64
4	Суцільне утрамб. .	142,57	124,00	135,88		121,52	131,86

Продовж. таблиці 5.

Ділянка	Обробіток	28/IX	20/VIII	8/IX	12/IX	M	± m
1	Кінний . .	109,50	114,58	—	—	115,80	1,76
2	Ход кол. .	121,80	116,94	117,80	123,63	124,08	1,54
	Між кол. .	108,12	103,75	105,94	112,75	112,55	1,73
3	Ход кол. .	122,25	114,50	Невизн.	118,00	127,32	2,32
	Між ход. .	111,71	103,91	Нема	113,50	112,07	1,32
4	Суцільне утрамб. .	135,34	120,57	Нема	115,50	128,40	2,50

однакова, а по ходу коліс на ділянці 3-й вага більша, ніж на ділянці 2-й, і тільки в серпні місяці вона зрівнюється. Треба зазначити, що вага окремих тракторів мало позначилась на ступені ущільнення ґрунту, як і на інших покажчиках за наших дослідів. Із окремих зауважень треба зазначити, що найбільший показчик обсягової ваги припадає переважно на 23 і 29/V по всіх ділянках за винятком ділянки І-ої, де наслідки визначень обсягової ваги дуже нерівні й залежать особливо від місця, де взято пробу. Щодо ділянки 4-ої, то вона далеко від ділянок 2-ої та 3-ої й відрізняється від них рельєфом, крім того вона не рівно утрамбована, тому й маємо такі не рівні результати.

Якщо розглянемо середні аритметичні обсягової ваги за весь вегетаційний період і порівняємо їх із запасом води в поземі 0 — 10 ст., то побачимо, що по ходу коліс виявлено значне збільшення обсягової ваги й збільшення вогкости; останнє виявляється лише достатньо, коли перерахувати запас води в гр. на вагу ґрунту в обсязі 100 кгр., як це й стверджує приклад на таблиці 6.

Таблиця 6.

Запас вогкости за весь період у поземі 0—10, перерахований на обсяг 100 к. с.

Ділянка	% вогкости	Пересічна обсягової ваги	Кількість вогкости в 100 к. с.	Прибавка по ходу коліс у гр.
1	22,86	115,80	26,47	—
2 х. к. . . .	22,26	124,08	27,62	3,60
м. х. к. .	21,27	112,55	23,93	—
3 х. к. . . .	22,63	127,32	28,81	4,05
м. х. к. .	22,10	112,07	24,76	—
4 утр. . . .	22,47	128,40	28,88	—

Вогкість 4-ої ділянки дорівнюється вогкости 3-ій по ходу коліс, а покажчик ділянки 1-ої трохи відрізняється від обох. Як бачимо, покажчики обсягової ваги досить певно ствердили не лише значне ущільнення ґрунту, але й зміни, щодо вогкости, а тим самим дають певність говорити за зміни структури й поруватости капілярної й не капілярної, а оскільки більшість дослідників і до останнього часу вважають, що рослини можуть нормально розвиватися тільки при відповідному відношенню водного, поживчого й повітряного

режиму, то й ми віддали відповідну увагу питанню про поруватість ґрунту, від якої в значній мірі залежить подача води на низ і підйом її з нижчих поземів, обумовлюючи цим і запас повітря в ґрунті та його газообмін. Про те, як ущільнення відбивається на загальній поруватості, дають уявлення числа на таблиці 7.

Таблиця 7.

Зміни загальної поруватости за час з 30/IV — 12/IX.

Ділянка	Обробіток	30/IV	8/V	23/V	29/V	11/VI	14/VI	28/VI	20/VIII	8/IX	12/IX	M	± m
1	Кінний . .	49,66	48,14	51,31	47,31	56,31	50,30	53,61	51,45	—	—	51,07	0,982
2	Ход коліс .	45,44	48,06	44,00	44,14	47,68	48,41	48,39	50,45	50,09	47,62	47,42	0,670
	М. х. к. . .	53,03	52,29	51,23	48,14	50,37	50,41	54,19	56,04	55,12	52 23	52,30	0,716
3	Ход коліс .	45,96	44,98	42,17	44,47	48,39	43.82	48,20	52,34		50,00	46,14	0,053
	М. х. к. . .	54,87	51,45	47,80	52,32	51,50	51,85	52,67	55,98		51,91	52,24	0,720
4	Уграмб. .	39,59	47,46	42,43	—	48,51	44.13	42.66	48,92		51,06	45,59	1,31

Через те, що загальна поруватість є функція обсягової ваги, то між ними існує обернена залежність, а тому й зміни загальної поруватости відбуваються так саме, тоб-то: коли збільшується обсягова вага, разом із цим зменшується й загальна поруватість.

На 2-ій ділянці загальна поруватість між ходом коліс хитається за весь період від 48,14 до 56,04% ; різниця дорівнює 7,90%, а по ходу коліс від 44,00 до 50,45 — різниця — 6,45%. Якщо взяти пересічні за весь період, то по ходу коліс поруватість дорівнює 47,42%, а між ходом 52,30%. Теж і на 3-ій дільниці: по ходу коліс = 46,14, а між ходом — 52,29. Таке невелике коливання як 5 — 6% на ущільнених місцях ходу коліс і не ущільнених між ходом, як бачимо, можливе і для окремих періодів, по ходу коліс як 2-ої дільниці (6,45%), так і між ходом коліс (7,9%) за час спостереження. До кінця вегетаційного періоду загальна поруватість збільшується й майже дорівнюється на всіх місцях.

Дисперсність ґрунту за час досліджень. — Як відомо, використовування рослиною ґрунтової води поживних речовин досить щільно зв'язане з колоїдальною частиною ґрунту, а до того з колоїдальними частинами ще зв'язується утворення агрегатів, з яких складаються структурні окремості ґрунту. Наші експериментальні дані за це питання наводим на

Таблиця 8.

Періоди	Поземи	1 ділянка	2 ділянка		3 ділянка		4 ділянка
		Кінна обробка	Х. к.	М. х. к.	Х. к.	М. х. к.	
1/V	0—15	0,364	0,373	0,296	Не визначали		—
	15—25	0,190	0,225	0,270	—	—	—
23/V	0—15	0,234	—	—	0,390	0,259	—
	15—25	0,202	—	—	0,306	0,250	—
1/VI	0—15	0,140	0,320	0,190	0,252	0,256	0,176
	15—25	0,168	—	0,168	0,262	0,178	0,146
28/VI	0—15	0,169	0,320	0,211	0,349	0,200	0,204
	15—25	0,114	0,305	0,219	0,282	0,204	0,174
20/VIII	0—15	—	0,176	0,157	0,242	0,262	0,135
	15—20	—	0,162	0,149	0,196	0,096	0,224

таблиці 8 за час з 1/V—20/VIII, але перший раз визначили дисперсність перед засівом 26/IV і знайшли, що в поземі 0—10 см. дисперсних часток 0,270, а в поземі 15—25 см.—0,250%. Зміни дисперсности на ділянках за час досліду (у %% на абс. сух. ґрунт) наводимо на табл. 8.

З цієї таблиці видно, що збільшується кількість колоїдальних часток по ходу коліс на 2-ій і 3-ій ділянках, порівнюючи з між ходом коліс трактору. Цю різницю дисперсности видно на протязі всього вегетаційного періоду й лише у серпні місяці—дисперсність зрівнюється як по ходу коліс, так і між ходом.

Зовсім інакше ведуть себе частки, здібні диспергуватись на утрамбованій ділянці (4)—де дисперсність значно менше й майже весь час однакова, що може залежати й від варіювання грунтового вкриття й від рел'єфу. Проте що 3-я і 4-а ділянки знаходяться на різних відмінах ґрунту, говорять числа за увібраний Са та механічний склад ґрунту, що їх наведено на таблиці № 9.

Таблиця 9.

Механічний склад ґрунту та увібраний Са (на абс. сух. ґр.)

Ділянки	Обробіток	Позем	0,25	0,25 0,05	0,05 0,001	0,001 0,005	0,005 0,001	< 0,001	Увібр. Са у вогк. ґр.	Са у сух. ґр.
3	Ход коліс . .	0—15	0,21	19,29	31,50	17,17	2,62	29,21	0,770	0,745
		15—25	0,20	18,87	31,05	18,00	3,01	28,87	0,750	0,725
	м. х. к.	0—15	0,17	18,13	29,41	19,74	2,88	29,47	0,730	0,720
		15—25	0,17	17,43	29,79	21,90	3,50	27,21	0,730	0,717
4	Утрамбована	0—15	0,20	16,72	27,55	26,92	2,97	25,84	0,685	—
		15—25	0,17	11,13	37,21	21,97	4,52	25,17	0,665	—

На підставі даних цієї таблиці ми приходимо до висновку, що механічний склад ґрунту та увібраний Са майже однакові як по ходу коліс трактору, так і між ходом, бо хоч і є незначне відрізнення даних механічного їх складу та увібраного Са, то це можна пояснити лише способом визначати. При порівнанні покажчиків за увібрані основи ділянок 3 і 4-ої виникає різниця, що пояснюється лише відмінами ґрунтового вкриття.

4. Агрегатний склад.—Щоб з'ясувати, як змінюється під впливом ходових частин трактора агрегатний склад ґрунту, зроблено багато аналізів (визначення водостійких агрегатів), але з одержаних результатів видно, що або методика визначення агрегатів ще мало розроблена й тому ніякої різко виявленої різниці між ґрунтом ущільненим ходом коліс трактора й ґрунтом між ходом коліс не знайдено, або трактор не впливає на розмір і кількість водостійних аґреґатів.

Результати наших визначень і наводимо на табл. 10.

З цієї таблички видно, що дані агрегатного складу ґрунту по ходу коліс і між ходом коліс на всіх ділянках за певні числа не різняться між собою тому, що таке саме коливання маємо й між окремими визначеннями.

На утрамбованій ділянці № 4 кількість агрегатів значно більша, ніж на 2-ій і 3-ій, можливо, що це вплив суцільної утрамбовки. Якщо розглянути зміни агрегатного складу за періодами, то бачимо, що кількість агрегатів на всіх ділянках змінюється; так, весною 29/IV—агрегати > 1 мм. діяметром становлять 1,45%, літом 28/VI—3,81%, а в серпні—7,74%; збільшується також частки і 0,5 мм. і 0,25 мм. діяметром—це за ходом коліс, так саме змінюються вони й між ходом коліс.

Таблиця 10.

Агрегатний склад ґрунту за 3 періоди

Ділянка	Позем	Обробіток	29/IV			28/VI			20/VIII		
			1мм.	0,5	0,25	1мм.	0,5	0,25	1мм.	0,5	0,25
2	0—15	х. к. . . .	1,45	1,76	7,70	3,81	3,93	9,18	7,74	5,08	9,23
	0—15	м. х. к. . .	1,13	0,81	7,50	3,34	3,01	9,65	10,53	4,40	11,72
3	0—15	х. к. . . .	1,46	1,22	10,40	4,25	5,50	13,00	6,80	4,01	7,77
	0—15	м. х. к. . .	1,81	1,13	7,60	3,87	1,84	7,25	7,44	2,07	5,93
4	0—15	утрамб. . .	4,04	3,35	13,47	28,45	12,00	11,50	23,92	9,26	8,38

З цього видно, що агрегати під впливом трактора не змінюються, себ-то кількість агрегатів певного розміру по ходу коліс і між ходом коліс майже однакова за один і той же термін, але з часом, на кінець вегетаційного періоду кількість їх зростає. Ці зміни агрегатного складу під час дослідження, можна пояснити тим, що за вегетаційний період в ґрунті відбиваються фізико-механічні та біохемічні процеси, що впливають на укрупнення водостійких агрегатів та збільшення їх кількости.

5. Структура ґрунту на ділянках різного обробітку.— Структурний склад ґрунту після проходу коліс трактору вже помітно змінюється; в зв'язку з думками, що надають структурі значіння, як фактору врожайности, лябораторія УНІЦ'у цьому питанню приділяє увагу. Про значіння різних структурних окремостей є різні думки; так, Коваль каже, що: „с агрономической точки зрения, наиболее благоприятной структурой считаются комочки от 1 ст. до 1 мм., частицы меньше 1 мм. диаметром играют отрицательную роль в физико-механических процессах почвы", але вже Квасников В.В., коли розглядає питання про структуру, то дає перевагу наявности структурних окремостів розмірів в 1—2, 2—3 мм.; він висловлюється так: „направление, темп и количественное выражение различных процессов, происходящих в почве, находятся в тесной зависимости от структуры" і тут же наводить дані врожайности на структурних ґрунтах.

Наші дані за структурний склад ґрунтів, що їх визначено в повітряно-сухих ґрунтах, наводимо на табл. 11.

Таблиця 11.

Структурний склад грунту за 26/IV.

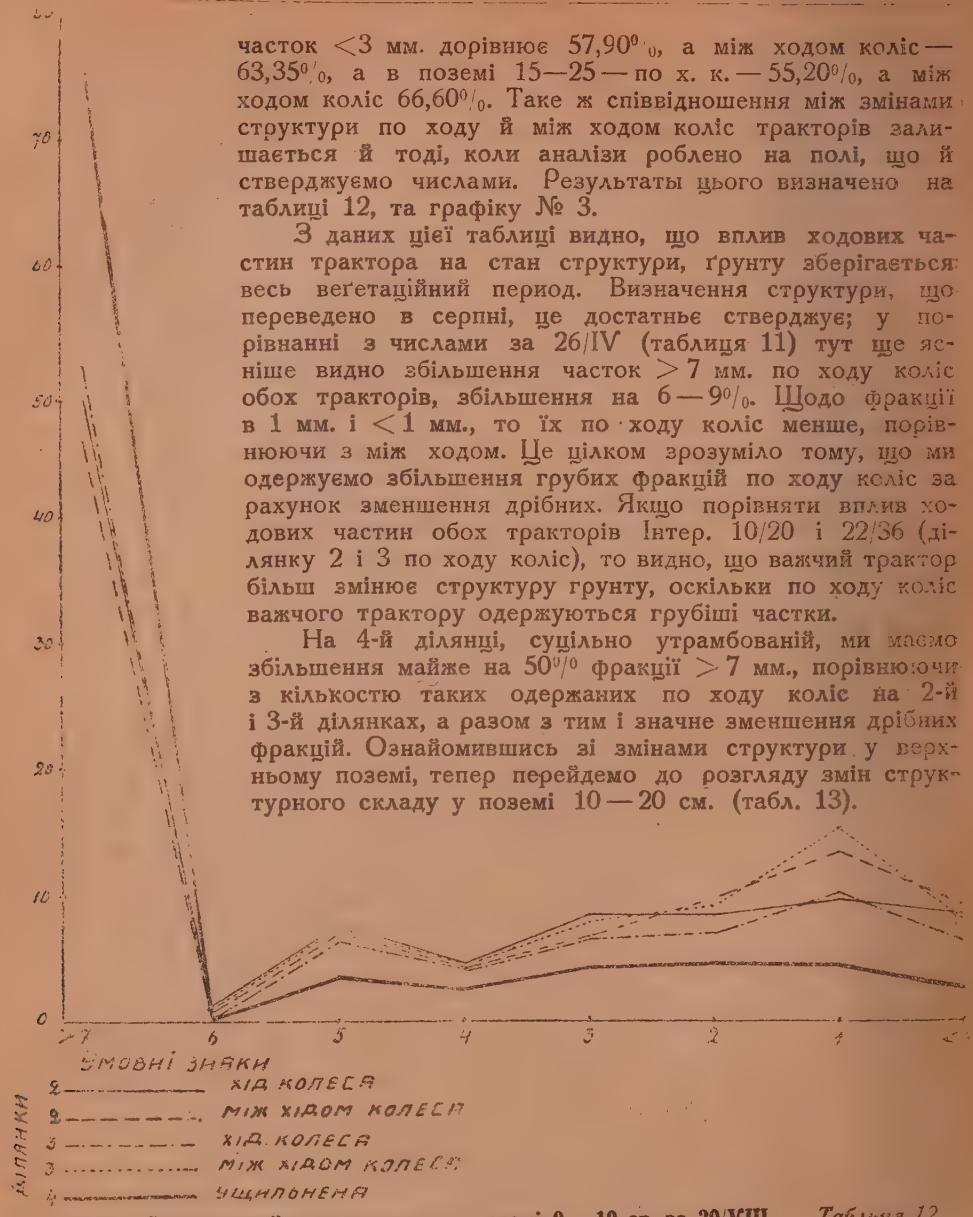
Обробіток	Позем	Фракції						< 3 мм.
		10	5	3	1	0,5	< 0,25	
Х. к. . . .	0—15	16,80	18,80	8,5	32,8	2,3	22,8	57,9
М. х. к. . .	0—15	14,40	13,60	8,65	34,15	3,25	25,95	63,35
Х. к. . . .	15—25	17,20	17,20	10,40	36,00	2,40	16,80	55,20
М. х. к. . .	15—25	11,40	12,00	10,00	34,80	3,40	28,4	66,60

З цієї таблиці видно, що по ходу коліс збільшення грубих фракцій >10 і 5 мм., а кількість часток <3 мм. не тільки не збільшується, а навпаки зменшується; так, по ходу коліс у позему 0—15 ст. кількість дрібних

частоk <3 мм. дорівнює 57,90%, а між ходом коліс — 63,35%, а в поземі 15—25 — по х. к. — 55,20%, а між ходом коліс 66,60%. Таке ж співвідношення між змінами структури по ходу й між ходом коліс тракторів залишається й тоді, коли аналізи роблено на полі, що й стверджуємо числами. Результаты цього визначено на таблиці 12, та графіку № 3.

З даних цієї таблиці видно, що вплив ходових частин трактора на стан структури, ґрунту зберігається весь веґетаційний период. Визначення структури, що переведено в серпні, це достатнье стверджує; у порівнанні з числами за 26/IV (таблиця 11) тут ще ясніше видно збільшення часток >7 мм. по ходу коліс обох тракторів, збільшення на 6—9%. Щодо фракції в 1 мм. і <1 мм., то їх по ходу коліс менше, порівнюючи з між ходом. Це цілком зрозуміло тому, що ми одержуємо збільшення грубих фракцій по ходу коліс за рахунок зменшення дрібних. Якщо порівняти вплив ходових частин обох тракторів Інтер. 10/20 і 22/36 (ділянку 2 і 3 по ходу коліс), то видно, що важчий трактор більш змінює структуру грунту, оскільки по ходу коліс важчого трактору одержуються грубіші частки.

На 4-й ділянці, суцільно утрамбованій, ми маємо збільшення майже на 50% фракції >7 мм., порівнюючи з кількостю таких одержаних по ходу коліс на 2-й і 3-й ділянках, а разом з тим і значне зменшення дрібних фракцій. Ознайомившись зі змінами структури у верхньому поземі, тепер перейдемо до розгляду змін структурного складу у поземі 10—20 см. (табл. 13).



Структурний склад грунту у поземі 0 — 10 ст. за 20/VIII. *Таблиця 12.*

Ділянка	Обробіток	% вогкості	Фракції 7	6	5	4	3	2	1	<1
2	Х. к.	18,43	51,05	0,87	7,91	4 82	8,42	8,33	10,07	8,53
	М. х. к.	19,02	48,08	0,48	7,31	4,23	6,86	10,12	14,19	8,74
3	Х. к.	21,98	58,84	0,35	6,65	3,86	6,43	7,01	10,47	6,36
	М. х. к.	22,86	47,00	0,71	7,41	4,22	7,88	9,15	15,81	7,82
4	Утрамбування	17,40	78,18	0,38	3,50	2,46	4,07	4,55	4,27	2,59

Таблиця 13.

Структурний склад у поземі 10 — 20 см.

Ділянка	Обробіток	% вогкості	Фракції 7	6	5	4	3	2	1	<1
2	Х. к.	15,70	51,22	0,65	6,67	4,44	7,15	9,69	10,27	9,21
	М. х. к.	16,35	42,48	0,65	9,53	6,79	8,91	11,04	11,06	9,55
3	Х. к.	17,28	57,41	1,07	8,51	4,48	7,83	8,11	7,95	5,54
	М. х. к.	15,28	44,70	0,75	11,61	5,63	9,92	10,48	10,53	6,38
4	Утрамбування	14,75	71,42	0,47	3,57	2,38	4,76	6,66	5,96	4,79

Із чисел на табл. 13 видно, що структура у нижньому поземі, під впливом коліс трактору, змінюється лише частково, в меншому розмірі, ніж це помічали для верхнього поземи 0 — 10 см. Це все говорить про те, що трактор не розпорошує грунт, а навпаки, утворює укрупнення окремостей, що більші за 1 мм.

Як бачимо, грунт за ходом коліс значно змінює свої фізичні властивости, порівнюючи з міжходом трактора. В цьому можна упевнитись, коли обробити матеріяли про загальну поруватість методою варіяційної статики, то побачимо, що хоч числа й зовсім близькі, але середнє M_1 по ходу коліс і M_2 — між ходом належить до різних рядів тому, що різниця 4,88 втричі більша за свою серединну похибку 0,98; так саме одержано й для 3-ої ділянки різниця = 6,1, а іхне m = 1,62.

Ділянка	Хід коліс M_1	$\pm m$	М. х. к. M^2	$\pm m$
2	47,42	0,670	52,30	0,716
3	46,14	1.053	52,24	0,720

Отже ходові частини трактору, змінюючи фізичні властивости грунту (вогкість, обсягову вагу, дисперсність, структуру), тим самим впливають на хеміко-білогічні властивості грунту, а значить, і на ріст рослин і на врожай.

Щоб з'ясувати, як саме відбився вплив тракторної обробки на ріст буряків, проведено було фенологічні спостереження, про що наводимо дан на табл. 14.

Таблиця 14.

	Час засіву	Повні сходи	Перша шаровка планетами	Проривка	Перевірка	Уборка
На всіх ділянках . .	29/IV	16/V	30/V—31/V	13/VI—14/VI	24/VI	16/IX

Час сходів по ходу коліс і між ходом коліс не відмічено, але сходи по ходу коліс відрізнялись яскраво зеленим забарвленням, гущиною й кількістю рослин на довжині лінейного 1 метра.

Таблиця 15.

Кількість рослин на 1 метрі 28/V.

1	2		3		4
Ділянка	Х. к.	М. х. к.	Х. к.	М. х. к.	Ділянка
30,8	48,5	40,1	52,8	36,8	38,9

Числа за кількість рослин є пересічні з 15 визначень, більше всього, рослин на 1 метрі — це по ходу коліс на 2-й та 3-й ділянках, а 1-а та 4-а близькі до кількости рослин між ходом коліс. Дуже густі були сходи по ходу коліс на 3-й ділянці.

Таке відрізнення за зовнішнім виглядом рослин по ходу коліс було до того часу поки рядки не зімкнулись; після цього всі рядки на вигляд стали однакові й лише визначення приросту цукрових буряків у формі 100 рослин (100 р.) і корнів (100 к.), приблизно через 2 тижні й дає змогу повніше це питання висвітлити, наслідки про що й наводимо на таблиці 18, де пересічні за перші періоди складаються з 800 штук, а далі з 40 — 50 шт. (див. табл. 18).

Таблиця 18.

Приріст цукрових буряків у грамах. 100 рослин і 100 корнів.

Ділянка	Обробіток	28/V	4/VI	23/VI		14/VII		31/VI VII		15/VIII		1/IX		16/IX	
		100 р.	100 р.	100 р.	100 к.	100 р.	100 к.	100 р.	100 к.	100 р.	100 к.	100 р.	100 к.	100 р.	100 к.
1	Кінна .	10,10	22,93	530	58	6790	1415	15900	5306	29770	12355	43054	20700	55970	31200
2	Х. к. . .	13,77	42,71	537	62	7920	1794	19450	6300	33964	14780	58850	25987	56675	33300
	М. х. к. .	10,00	25,31	563	69	5910	1110	19000	6090	24675	10787	42023	20970	47450	28350
3	Х. к. . .	18,00	31,95	481	56	7100	1751	18000	5800	27860	11957	38350	20475	46733	27900
	М. х. к. .	15,30	30,69	435	50	7320	1726	—	—	14912	6537	22250	14575	33150	20470
4	Утрамб.	15,80	39,16	531	53	5490	1625	8600	4300	20775	8825	42300	23300	40500	24000

Дані приросту буряків показують, що за весь час сама більша вага 100 рослин і 100 корнів — на 2-ій ділянці, а потім на 3-й по ходу коліс. Між ходом вага буряків на обох ділянках менша, порівнюючи з ходом коліс. Приріст на ділянці з кінним обробітком (1) і на ущільненій ділянці хитається, не дає спочатку певного яскравого уявлення, але на кінець спостережень майже однаковий з другою ділянкою по вазі корнів.

Як видно — ущільнення (ход коліс) не тільки не погіршує умов росту рослини, а навпаки, загальна вага рослин і вага корнів по ходу коліс більша, особливо на 2-й ділянці, де трактор Інтер. 10/20 менше ущільнює грунт, як це видно з даних обсягової ваги, ніж Інтерн. 22/36. Щождо ділянки № 4, то тут весь час спостерігаємо менший приріст маси, що не можна віднести лише на вплив ущільнення, бо тут виявлено і неодноматність грунтової поволоки. До сказаного треба додати ще, що і спостереження над станом поживного режиму грунту цілком стверджують наші висновки.

Щодо уборки, то на кожній ділянці було виділено облікові діляночки площею 100 кв. метрів, з яких і зібрано врожай, як загалом, так і по окремих рядках. Уявлення про одержаний урожай наводимо у вигляді пересічних на таблиці 17.

Наведені дані показують, що різких коливань в урожаї на ділянках різної обробки немає, крім 4-ої ділянки трактора, що дійсно й мусило трапи-

Таблиця 17.

Урожай цукрового буряка на окремих ділянках (100 кв. метрів).

Облік. ділян.	Загальний урожай з 100 кв. м. в кгр.				Урожай корнів з 100 кв. м. в кгр.				Вага 1 буряка в грамах				Вага 1 корня в грамах			
Повторн.	Д. 1	Д. 2	Д. 3	Д. 4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 . .	335,1	316,6	325,6	326,7	190,9	180,1	183,60	181,1	369	416	375	382	219	237	250	211
2 . .	438,2	340,7	308,7	282,6	248,6	198,7	262,1	146,6	435	443	344	355	255	258	201	186
3 . .	363,4	350,9	437,7		256,2	213,4	210,9	—	103	425	468	—	332	253	280	—
4 . .	—	388,7	347,3	—	—	234,6	219,40	—	—	396	395	—	—	240	250	—
Пересічн.	378,9	349,22	354,82	304,60	231,9	206,70	219,00	163,85	402	420	395,5	368,5	265	247	246	198,5

тись, бо на облікову ділянку припадало 23—24 рядки, а з них тільки 2—3 були по ходу коліс трактора, отже вони не могли помітно відбитись на загальному результаті врожаю, бо хоч за те саме число, що й уборка врожаю, вага 100 буряків по ходу коліс і більша, але окремі коливання врожаю по рядках виявились дуже різко. Незначне збільшення загального врожаю на 1-ій ділянці пояснюється більшою кількістю рослин на площі 100 кв. метрів, а вага 1 буряка дорівнює вазі 1 буряка на 2-ій і 3-ій ділянках.

Підсумки по 1-ій схемі.

I. Трактор своїми ходовими частинами утворює ущільнення ґрунту, змінює фізичні властивости ґрунту, що в умовах цього року позначились так:

1) Кількість вогкости майже за весь вегетаційний період в місцях проходу ходових частин трактора в усіх поземах більша, ніж між ходом коліс трактора; при чому спочатку вегетаційного періоду це збільшення ясно помітно, а до кінця воно зникає.

2) Обсягова вага ґрунту в місцях проходу коліс трактора більш, ніж між ходом коліс за весь час вегетаційного періоду. Трактор Інтер. 22/36 помітніше впливає на збільшення обсягової ваги, ніж трактор Інтер. 10/20.

3) Дисперсність по ходу коліс трактора в порівнанні з місцями між ходом збільшена спочатку вегетаційного періоду, а на кінець вегетаційного періоду покажчики дисперсности як по ходу коліс, так і між ходом зрівнюються.

4) Колеса трактора не розпилюють ґрунту, а пресуючи його, збільшують кількість грубіших окремостів.

5) Про вплив коліс трактора на агрегатний склад ґрунту, на підставі одержаних даних, не можна зробити певних висновків, бо агрегатний склад як по ходу коліс, так і між ходом залишається однаковий, а тому можна гадати, що: а) хід коліс трактора не змінює кількости й розміров агрегатів, та що б) агрегатних часток, здібних протистояти розмиванню води, збільшується з часом як по ходу коліс трактора, так і між ходом.

II. Ущільнення по ходу коліс трактора сприяло одержанню дружніших та густіших сходів, так саме загальна вага та вага корнів по ходу коліс тракторів перебільшує таку на місцях між ходом коліс на протязі всього вегетаційного періоду, але на загальних покажчиках урожаю, обчислених на дослідних ділянках в 100 кв. метрів, це не відбилося.

Схема II. Озима пшениця висіву 1929 року.

На полі, засіяному озимою пшеницею в осени 1929 року, весною 1930 р. виділено дільницю для досліду, на якій і вивчали, як вплинула тракторна

обробка на ґрунт і рослинність. Тому, що дільницю для досліду виділено з господарчого засіву 1929 р., то при засіві й не відзначено місць проходу тракторних коліс, але вже з самого початку весни пшениця була не однакова: поруч з ясно-зеленими рядками, шли рядки темно-зелені, що відрізнялися від ясніших і своєю височиною. Чергування було приблизно таке: 2 рядки темно-зелених і краших на вигляд, 5 — 6 ясно-зелених забарвлених і знов 1 або 2 кращих, 7 — 8 звичайних.

Прийнявши до уваги таке визначне чергування рядків пшениці, зразки ґрунту для визначення вогкости та обсягової ваги брали перпендикулярно засіву через певні віддалення, відмічаючи зовнішній вигляд рослин, як „високі" та „низькі" рядки озимої пшениці.

Перше визначення вогкости виконали 28/IV.

Повторність взяття проби на вогкість була достатня і в різних місцях поля залежно від зовнішнього вигляду рослин. Числові покажчики за вогкість скорочено наводимо на табл. 18.

Таблиця 18.

Вогкість за 28/IV.

№ проби	Темно-зелені рядки			Ясно-зелені рядки		
	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25	30—40
1	29,35	25,02	27,65	28,19	26,60	25,74
2	21,83	25,00	25,60	20,17	25,24	26,45
3	208,7	25,36	26,07	19,78	25,26	25,72

Як бачимо, дані цієї таблиці стверджують, що дійсно спостерігаємо незначне збільшення вогкости на рядках, що мали темно-зелений вигляд. Проби на вогкість брали з 3-х різних місць поля, а тому й не дивно, що одна з проб так відрізняється, а для темно-зелених і ясно-зелених рядків закономірність зберігається за кожний раз.

Встановивши за допомогою вимірювання височини рослин, певність високих та низьких рядків, всі визначення вогкости потім робили окремо по високих і низьких рядках, як це й стверджено даними, що наведені на таблиці 19.

Таблиця 19.

Зміни вогкости ґрунту у високих та низьких рядках.

Рядки	M	I/VI			10/VI	
Оз. пшениці	± m	0—10	15—25	30—40	0—10	15—25
Високі рядки .	M	25,34	26,98	29,00	21,12	24,74
	± m	0,393	0,290	0,362	1,060	0,232
Низькі	M	24,82	26,63	28,18	20,09	23,99
	± m	0,221	—	—	0,710	0,997

Коли уважніше розглянемо стан вогкости, то побачимо, що по високих рядках вогкість вища, ніж по низьких. Це збільшення вогкости можна пояснити підтягуванням води з нижчих поземів в залежності від збільшення капілярної поруватости в ущільненому ґрунті.

Тепер розглянемо пересічні вогкості по поземах за весь час спостережень (табл. 20).

Таблиця 20.

Стан вогкости з 25/IV — 10/VIII.

Час спостережень	M ±m	0—10	15—25	30—40	50—60
25/IV	M	29,50	27,71	25,26	26,16
	± m	1,320	0,713	0.324	1,440
28/IV	M	26,29	25,30	25,91	25,25
	± m	1,297	0,206	0,403	3,650
11/V	M	24,34	24,31	24,50	—
	+ m	0,230	—	—	—
I/VI	M	25,08	26,75	28,59	—
	± m	0,307	0,290	0,221	—
10/VI	M	20,02	23,14	—	—
10/VIII	M	14,60	14,70	—	—

Як бачимо, вогкість ранньою весною була більша у верхньому (поземі 0—10 ст.), у травні місяці по всіх поземах вона однакова, а в червні, навпаки, в верхніх поземах менша, а в нижчих більша, досягаючи найбільшого зменшення після жнив, на стерні (20/VIII).

Тепер перейдемо до даних обсягової ваги. Перші визначення обсягової ваги показали, що грунт неоднаково ущільнений, а тому й обсягова вага була різна. Так, можна було встановити ущільнені місця, визначаючи обсягову вагу, як це виявлено визначенням 29 IV і 11 V:

Час спостережень	Обсягова вага									
29/IV	**142**	**146**	128	141	140,9	143,6	**148**	129	—	—
11/V	131	127	133	121	**141**	**138**	138	123	**137**	118

Числа збільшеної обсягової ваги, що їх підкреслено, цілком збігаються з нашим позначенням, що зразок взято на „кращих" рядках, за зовнішнім виглядом.

Коли встановили певність високих та низьких рядків, то стало ясно, що збільшення обсягової ваги припадає як раз на ущільнений грунт, як показано на табл. 21.

Таблиця 21.

Числа обсягової ваги на низьких і високих рядках.

Час визначення	Рядки озимої пшениці	Обсягова вага					
1/VI	Високі	138,81	143,16	136,99	137,50	142,57	138,81
	Низькі	124,91	130,46	130,54	123,77	124,05	127,76
10/VI	Високі	143,54	134,20	142,85	151,22	136.68	—
	Низькі	126,46	126,52	121,97	—	—	—

Наведені дані показують збільшення обсягової ваги на високих рядках за I/VI і 10/VI, але це саме ще ясніше видно з таблиці пересічних обсягової ваги та загальної поруватости за весь час спостережень (табл. 22).

Таблиця 22.

Пересічні обсягові ваги і поруватости.

Рядки оз. пшениці	Визначення	29/IV	11/V	1/VI	10/VI	10/VIII
Рядки пшениці . .	Обсягова вага	139,52	131,00	132,56	138,55	128,27
Високі	„	—	—	136,22	141,69	—
Низькі	„	—	—	128,90	128,31	—
Рядки пшениці . .	Заг. поруват.	41,87	45,42	44,72	42,28	46,56
Високі	„	—	—	43,25	40,97	—
Низькі	„	—	—	46,20	46,53	—

Ці пересічні доводять теж збільшення обсягової ваги по високих рядках (на ущільненому ґрунті), загальна поруватість дає відхилення лише в межах 41.87—46,56%. Таке невелике зменшення поруватости дає право думати, що ущільнення ґрунту, яке зроблено колесами трактора або сівалки, не порушає помітно загальної поруватости, а здебільшого впливає на переміщення структурних окремостів та їх орієнтації.

Щодо стану колоїдального комплексу, на місцях різного вигляду рослин, то є дані визначення дисперсности, що їх наводимо окремо на таблиці 23.

Таблиця 23.

Дисперсність на високих і низьких рядках.

Рядки озимої пшениці	26/IV		1/VI	
	0—15	15—25	0—15	15—25
Високі	0,552	0,282	0,256	0,182
Низки	0,408	0,371	0,280	0,218

З чисел дисперсности бачимо, що весною 26/IV — кількість колоїдних частин значно більша у верхньому поземі, ніж в нижньому, та більша по високих ніж по низьких рядках. За другий період це 1/VI — ця неоднаковість вже вирівнюється так між верхнім та нижнім поземами, як між високими та низькими рядками. На цих же рядках визначали й агрегатний склад ґрунту — результати якого є на таблиці 24.

Таблиця 24.

Агрегатний склад.

Рядки оз. пшениці	Позем	26/IV			1/VI		
		1	0,5	0,25	1	0,5	0,25
Високі . . .	0—15	1,96	2.19	8,50	3,42	1,92	11,30
Низькі . .	0—15	1.15	1.21	7,64	2,81	2 15	6,90
Високі . . .	15—25	5.26	4,55	16,45	5,40	2,52	8,00
Низькі . . .	15—25	2,79	2,68	13,05	3.80	2,42	9,88

Дані аналізи показують, що кількість водостійких агрегатів трохи збільшена по високих рядках, а ніж по низьких у верхньому поземі, але за другий період вже наслідки визначень невиразні; так, коли у верхньому поземі цілком виявлено збільшення агрегатів залежно від часу в ущільнення, то з поземі 15—25 ст. як раз протилежні висновки за агрегатність часток, але в основному агрегатний склад ґрунту у верхньому поземі (0—15) за періодами так саме змінюється, як і на буряках. Зміни стану дисперсности й агрегатів на фоні озимої пшениці лише дають певність, що так саме змінюється й решта агро-фізичних ознак; так, при визначенні структури, що проробляно в лабораторії з повітряно сухими ґрунтами, було одержано аналогічні дані, як це видно з таблиці 25.

Таблиця 25.

Рядки озимої пшениці	Позем	Фракції в мм.					
		10	5	3	1	0,5	< 0,5
Високі	0—15	23,60	16,70	8,00	28,60	5,00	18,10
Низькі	0—15	20,55	12,45	8,45	31,40	4,42	22,83
Високі	15—25	11,20	7,70	8,85	38,60	6,15	27,50
Низькі	15—25	11,62	11,90	10,40	39,00	4,08	23,00

Звідси видно, що по високих чи то по ущільнених рядках в поземі 0—15 ст. збільшується окремостів > 10 та 5 мм., дрібних < 0,5 мм. не тільки не збільшуються під впливом ущільнення, а навпаки, зменшуються. Це доводить про те, що прохід коліс трактора чи сівалки не розпорошує ґрунту, а викликає збільшення грубіших фракцій ґрунту. Як вже згадувалося, з агрономічного погляду, частки менше 1 мм., коли б вони не мали здібности структоро-утворення під впливом таких чинників, як процеси в ґрунті, обробітка, угноєння та рослинність, то вони відограваль б негативну ролю в фізико-механічних та біохемічних процесах в ґрунті. Коли все взяти на увагу, в наших конкретних умовах, то побачимо, що зміни структури та дисперсности, а від цього й збільшення вогкости та обсягової ваги в ґрунті вплинули й на рост і врожайність рослин, як і показали фенологічні спостереження, що їх проведено лише частково. Так, у травні місяці визначено було височину рослин за рядками на довжині 1 метра — разом з цим брали з 0,5 метра рослини надземну частину, визначали вагу сирої маси й одержали такий числовий матеріял (на табл. 26).

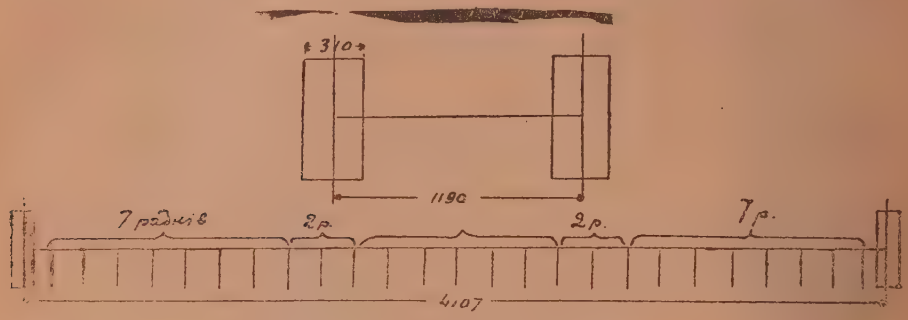
Таблиця 26.

Рядки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Кільк. стеблей.	143	120	102	115	107	120	104	131	142	120	148	136	105
Вага сирої маси у гр.	102,33	103,21	92,41	59,09	48,24	72,68	69,53	94,73	90,61	106,12	119,93	99,75	55,96
Пересічна кільк.	51,6	53,4	49,1	47,0	45,1	49,4	49,0	55,0	58,1	56,0	56,5	55,0	50,0

Звідси видно, що рядки 1, 2, 10 і 11 вищі за другі — крім цього вони й на вигляд теж кращі. Коли ж взяти пересічну височинь цих рядків, то вона рівнятиметься 54,4 см., а пересічна решти рядків буде 50,6 см. Таку саму різницю дає вага сирої маси, а саме: пересічно сирої маси з рядків вага

1, 2, 10, 11 = 107,28, а решти рядків 74,7 гр. за теоретичним вираховуванням рядки 1, 2, 10, 11 якраз припадають на місця проходу коліс трактора чи сівалки.

РОЗТАШОВАННЯ ХОДОВИХ ЧАСТИН ТРАКТОРА І СІВОЛКИ



Малюнок сівалки й ходу трактора.

Наступні фенологічні спостереження зроблено: 29/V і 11/V, проби брано теж за високими та низькими рядками, що почали ясно виділятися. Кожну пробу складено з 10 кущів. За 29/V взяли 6 таких проб, а за 11/VI — 16, та з них виведено пересічні за кожний раз. За 29/V — визначили середнє кущіння (кількість стеблин в одному кущі), середню колосність (кількість майбутніх колосків в одному кущі), височину та вагу сирої маси (табл. 27).

Таблиця 27.

Час спостережень	Рядки пшениці	Серед. кущіння	Середня колоски	Височина	Вага сирої маси в гр.
29/V	Високі	5,83	3,96	103,60	279
	Низькі	4,60	3,33	93,00	189
11/VI	Високі	—	—	130,3	208
	Низькі	—	—	120,8	132

З чисел за 29/V видно, що кущіння, колосність, височина та вага сирої маси значно більша по високих рядках. Коли брали проби 11/VI, то спостерігали, що колосіння по високих рядках було вже 100%, а по низьких ще тільки 85%. Виходить, що на ущільненому ґрунті колосіння йде швидче й інтенсивність росту взагалі збільшена. Взагалі фенологічні спостереження виконано за такий час.

Колосність	Цвітіння	Молошна стиглість	Уборка	Обмолот
6/VI — 11/VI	15/VI	15/VII	23/VII	30/VII — 1/VIII

На ділянках площею 3 × 4 м., що їх заздалегідь було виділено, пшеницю вижали серпами вздовж ділянки по 2 рядки за раз з довжини ряда в 3 метри, урожай з яких в'язали в окремі снопи та одразу важили (визначали вагу

сирої маси). Після просушки перед обмолотом їх знов важили (вага сухої маси), а потім обмолочували теж по 2 снопи окремо й важили зерно. Дані врожаю маємо з 8 ділянок, але тут наводимо лише за одну ділянку (табл. 28).

Таблиця 28.

Урожай з 1-ої облікової ділянки за рядками.

№№ парних рядків	Вага сирої маси	Вага сухої маси	Вага сирого зерна	Вага 1000 зерен
1	1400	1112	300	30,49
2	1195	975	215	30,31
3	1160	880	195	27,57
4	985	778	155	25 09
5	1890	1468	388	29,75
6	847	690	128	28,60
7	960	780	143	—
8	1222	1025	193	26,59
9	912	740	171	26,14
10	1630	1132	312	27,30
11	1300	1107	270	29,50
12	1093	1055	253	29,46

Парні рядки 1, 5 і 10 належать до високих рядків, які відзначено щодо уборки врожаю. Наведені дані показують збільшення врожаю соломи та зерна з високих рядків. Надалі краще враховувати при дрібному облікові врожаю по високих і низьких рядках не по 2 рядки, а по 1, бо високі рядки можуть бути не завжди через чітне число, а в таких випадках 2 високих розділюється на 2 половини.

Окремо ще було вижато по 2 рядки високих і 2 низьких, довжиною з 5 метрів (для цього високі рядки раніш означено було кілками), зважено врожай і вилічено його на 100 кв. метрів (табл. 29).

Таблиця 29.

Урожай пшениці з площі 10 кв. м. у гр.

	Вага сирої маси	Вага сухої маси	Вага соломи	Вага зерна
Високі	14142	11017	8500	2517
Низькі	11851	9172	7125	2047
Різниця ± .	+ 2291	+ 1835	+ 1,375	+ 470

З наведених результатів виходить, що врожай як зерна, так і соломи збільшений на високих рядках, себто на ущільненому ґрунті. Якщо цю прибавку перерахувати на гектар, то виходить збільшення зерна на 4,7 цент., а соломи на 13,75 центнерів, тобто збільшення врожаю зерна на ущільненому ґрунті становить 23,2%, порівнюючи з врожаєм з неущільненого ґрунту.

Підсумки.

На підставі спостережень над станом агро-фізичних ознак та теоретичних вираховувань ходових частин землеобробних знарядь з'ясовано, що високі рядки оз. пшениці припадають на ущільнений ґрунт, який утворився при засіві пшениці в 1929 році колесами трактора або сівалки. Зміни фізичних властивостей, які відбулися в той час під впливом ущільнення, залишилися в умовах цього року такі:

1. На ущільненому ґрунті на протязі всього вегетаційного року вогкість збільшена, порівнюючи з вогкістю на ґрунті неущільненому. Вогкість на початку вегетаційного періоду у верхньому поземі збільшена, а на кінець вегетаційного періоду, навпаки, зменшена.

2. За час спостережень значно збільшена обсягова вага на ущільненому ґрунті.

3. Дисперсність збільшена на ущільненому ґрунті лише спочатку вегетаційного періоду, а далі це явище не виявлено.

4. Ущільнення ґрунту не розпорошує структури, а збільшує окремості >5 і 10 мм.

5. Агрегатний склад ґрунту на оз. пшениці засіву 1929 р. однаковий, але за періодами кількість агрегатів змінюється, збільшуючись так саме, як і на буряках.

6. Ущільнення ґрунту сприяє розвитку рослин: на ущільненому ґрунті спочатку вегетаційного періоду збільшена височина рослин і вага зеленої маси, зав наслідок цього й збільшений врожай. Так, кількість зерна й соломи а рядків на ущільненому ґрунті збільшена на 23,2%, порівнюючи з рядками неущільненого ґрунту.

Засів озимої пшениці 1930 р.

Після уборки врожаю оз. пшениці на цьому ж полі було виділено 4 ділянки, на яких лущення стерні й засів пшениці зроблено такими тракторами: „Монарх", „Інтерн. 10/20", „Інтерн. 22/36" і „Аліс-Чальмерс". Дослід цей закладено з метою з'ясувати, як різні трактори впливають на підтягування розчинених солів після проходу ходових частин, та простежити зміни фізичних властивостей: вогкости, обсягової ваги й структури. Всі ділянки засіяно 11/IX і зразу ж стали брати зразки ґрунту для аналіз. Зміни вогкости під впливом ходових частин тракторів показані на табл. 30.

Таблиця 30.

Зміни вогкости в поземах під впливом проходу тракторів.

Трактор \ Поземи	Обробіток	12/IX			16/IX		
		0—15	15—25	30—40	0—15	15—25	30—40
Монарх	Хід тракт. .	30,28	26,19	20,40	28,30	27,37	23.23
	М. х. т. . .	29,44	25,80	20,63	27,70	25,32	21,66
Інтерн. 10/20	Х. т. . . .	28,52	26,43	20,81	28,67	27,65	20,80
	М. х т. . .	29,59	26,73	21,52	29,86	26,01	21,35
Інтерн. 22/36	Х. т. . . .	30,15	27,03	21,12	27.30	25,38	20,03
	М. х. т. . .	30,16	26,90	20,54	28.21	27,29	19,75
Ал.-Чальмерс	Х. т. . . .	29,95	26,32	20,46	27,71	25,91	20,90
	М. х. т. . .	30,24	25,00	20,20	28,41	26,25	22.48

Продовж. табл. 30.

Трактор \ Поземи	Обробіток	21/IX			29/IX		Пересічна у поземі
		0—15	15—25	30—40	0 - 15	15—25	0—15
Монарх	Хід тракт.	28,52	26,85	24,53	25,89	25,79	28,19
	М. х. т.	27,61	26,38	24,73	24,08	27,28	27,20
Інтерн. 10 20	Х. т.	29,46	28,11	24,89	23,91	26 22	27,64
	М. х. т.	29,07	27,43	24,30	24,08	27,38	28,15
Інтерн. 22/36	Х. т.	27,62	26,45	21,52	24,36	25,59	27,35
	М. х. т.	28,59	27,25	24 76	23,18	25,48	27,53
Ал.-Чальмерс	Х. т.	28,88	27,31	26,67	—	—	28,83
	М. х. т.	30,36	29,16	27,64	—	—	29,67

Числа таблиці показують, что в осінній час вогкість після проходу тракторів у всіх визначених зменшена по ходу коліс, за винятком гусеникового трактора. „Монарх", де весь час в місцях проходу його ходових частин вогкість збільшена. Зменшення вогкости по ходу коліс можна пояснити метеорологічними умовами цього періоду; так, за час спостережень дощі були 15, 17, 18, 19/IX, — ущільнений ґрунт менше і не так рівномірно вбирав воду ніж розпушений (між ходом коліс), тому й вогкість по ходу коліс зменшена.

Гусеньковий трактор хоч і деформує ґрунт, але не так його ущільнює й не робить рівної поверхні ходовими частинами у верхньому поземі, і складаються сприятливі умови, щоб вбирати дощову воду. Крім того з наведених даних видно, що частково йшло підтягування з нижчих поземів, але в основному по періодах спостерігаємо збагачення нижчих поземів на вологу.

Тепер перейдемо до результатів обсягової ваги й загальної поруватости, наведених на табл. 31.

Таблиця 31.

Обсягова вага та загальна поруватість по ділянках різного обробітку.

Трактор	Обробіток	12/IX		21/IX		29/IX		Пересічні обсягов. ваги за період	Пересічна поруватість
		Обсягова вага	Загальн. порув.	Обсяг. вага	Загальн. порув.	Обсяг. вага	Загальн. порув.		
Монарх	Х. т.	116,00	52,00	131,75	45,19	117,00	51,25	121,58	49,48
	М. х. т.	95,60	60,17	118,25	50,73	108,50	54,80	107 45	55,23
Інтер. 10/20	Х. т.	121,45	49,40	136,75	43,03	120,50	49,80	126,23	47,41
	М. х. т.	102,25	57,40	108,60	54,75	114,00	52,50	108,28	54,88
Інтер. 22/36	Х. т.	125,00	47,92	142,25	40,73	124,00	48,34	130,41	45,66
	М. х. т.	94,90	60,46	119,00	50,42	103,00	57,92	105,63	56,26
Ал.-Чаль	Х. т.	128,00	46,67	137,00	42,92	—	—	132,50	44,79
	М. х. т.	91,60	61 84	119,25	50,32	—	—	105,42	56,08

Наведені числа обсягової ваги показують, що найменш ущільнює ґрунт гусеньковий трактор, порівнюючи з рештою, а далі за ступнем збільшення ущільнення ґрунту трактори йдуть у такому порядку: Інтер. 10/20; Інтер. 23/36; Аліс-Чальмерс. Збільшення обсягової ваги за 21 вересня як по ходу коліс, так і між ходом пояснюється тим, що обсягову вагу визначали

після дощів, які сприяли ущільненню ґрунту та зміні стану його злягання, а вже 29/IX спостерігаємо повернення його до первісного стену. Якщо перерахувати пересічний запас води на вагу ґрунту в обсязі 100 куб. см., за цей період, то одержимо такі дані (табл. 32).

Таблиця 32.

Трактор	Обробіток	Пересічні вогкости	Пересічна обсягова вага	Вогкість у гр.	Прибавка по ходу коліс у гр.
Монарх	Х. т.	28,19	121,58	34.27	4.96
	М. х. т.	27,20	107,45	29.31	
Інтер. 10/20	Х. т.	27,64	126,23	34.89	4.41
	М. х. т.	28,15	108,28	30.48	
Інтер. 22/36	Х. т.	27,35	130,41	35.67	6.59
	М. х. т.	27,53	105,63	29.08	
Ал.Чальмерс	Х. т.	28,83	132,50	38.20	6.93
	М. х. т.	29,67	105,42	31.27	

З цієї таблиці видно, що не дивлячись на те, що % вогкости й менший по ходу коліс ніж між ходом, але при перерахованні вогкости на вагу ґрунту у певному обсязі її за ходовими частинами всіх тракторів значно збільшено, і в той же час деференційовано в залежности від типу тракторів. По ходу коліс трактора Аліс-Чальмерс, який найбільш ущільнює ґрунт і вогкість збільшена на 6,93 гр., а по Інтер. 10/20 лише на 4,40 гр. Вогкість за гусеньковим трактором і Інтер. 10/20 майже дорівнюється. Щодо зміни загальної поруватости за ходовими частинами різних тракторів, то вона не значна, крім гусенькового трактору, за якими поруватість збільшена, але якщо порівняти загальну поруватість по ходу коліс і між ходом, то різниця досить значна, іноді досягає 13%. Таке значне ущільнення ґрунту й зменшення поруватости пояснюється тим, що роботу трактори виконували при великій вогкости — майже 30%, а відціля й напрошується висновок, що залежно від сезону й стану ріллі й ущільнення від трактора буде різне.

Тепер розглянемо, як змінювали трактори структуру ґрунту під час обробітку поля з під оз. пшениці й в якій мірі це позначилось на абсолютних показчиках (табл. 33).

Таблиця 33.

Трактор	Обробіток	% вогк.	10	5	3	2	1	>1
Монарх	Х. т.	30,70	40,50	17,25	16,00	9,75	12,25	4,25
	М. х. т.	29,84	25,25	24,24	21,21	12,45	10,77	6,08
Інтер. 10/20	Х. т.	30,94	46,86	11,27	12,53	7,01	19,29	3,04
	М. х. т.	30,77	81,21	18,07	15,16	7,58	24,78	3,20
Інтер. 22/36	Х. т.	29,08	44,70	17,64	11,29	6,35	16,47	3,55
	М. х. т.	29,14	32,08	18,50	12,41	7,74	24,59	4,68
Ал.Чальмерс	Х. т.	29,90	42,32	11,93	6,81	28,69	6,85	3,40
	М. х. т.	29,80	25,75	21,21	15,15	7,57	25,75	4,57

Як бачимо, числа табл. 33 показують, що й тут як і на інших схемах під впливом тракторів збільшуються фракції > 10 мм., а кількість часток в 1 мм. і менше залишається також або навіть зменшується. Але треба відзна-

чити, що при такій великій вогкости, як 30% — визначати структуру погано, тому що ґрунт важко просіювати, а тому одержані числа можна порівнювати тільки відносно; на далі дослідникам з вивчення агро-фізичних змін в ґрунті під впливом сільсько-господарських машин треба уважно вибирати час для дослідження.

Підсумки.

При засіві пшениці 1930 р. за допомогою різних тракторів, прохід їх ходових частин ущільнював ґрунт і це ущільнення відбилось на фізичних властивостях в даних умовах так:

1. Коли розглядати вилічену у % вогкість у верхньому поземі, за ходовими частинами тракторів, то вона зменшена, порівнюючи з міжходом тракторів за винятком гусенькового трактора Монарх, де вогкість має тенденцію збільшення; але це не вірно, бо коли вогкість вилічити на вагу у обсягу ґрунту, то за ходовими частинами кількість її збільшена в прямій залежності від ущільнення: найбільша по ходу тракторів Інтер. 22/36 і Аліс-Чальмерс.

2. Обсягова вага скрізь збільшена за ходовими частинами тракторів, порівнюючи з міжходом тракторів і це збільшення залежить від ваги трактора, будови ходових частин. За ступнем ущільнення трактори розподілити можна так: найменш ущільнює трактор Монарх, більш Інтер. 10/20, ще більш Інтер. 22/36 і найбільш ущільнює ґрунт Аліс-Чальмерс.

3. Виявлені значні зміни загальної поруватости по ходу і між ходом коліс трактора, і майже однакові числові покажчики по ходу коліс тракторів Інтер. 10/20, Інтер. 22/36 і Аліс-Чальмерс та трохи збільшена поруватість за гусеньковим трактором Монарх.

4. Ходові частини тракторів структурні окремості ґрунту не розпорошують, а лише допомогають їх вкрупненню.

Схема III. Поле з під конюшини.

У 1929 р. конюшину засіяли під овес, а 1930 — її використано на насіння. Засів перед цим провадився в господарчих умовах і проход коліс трактора не відзначено. Вивчаючи досліди, було знайдено, що при визначенні обсягової ваги одержані дані показують не однакове ущільнення ґрунту, що створилось у наслідок проходу коліс трактора і сівалки при засіві та ущільнення під час уборки врожаю вівса.

Стан орного позему на глибину 0 — 10 см. можуть добре ілюструвати числа обсягової ваги за 27/IV:

Віддалення в сант.	0	40	40	40	60	40	25
Обсягова вага . . .	104,80	110,00	114,60	103,40	102,80	123,20	124,70

Не зважаючи на те, що ущільнення залишилось, ув'язати це по рядках не було можливости тому, що засів не рівний, хоч і впадало в око нерівномірність розвитку конюшини. Збільшення обсягової ваги до 123 — 124 с. припадає якраз на „зниження", напевно від обробітку ріллі. Оскільки на цій ділянці після уборки намічалось закласти дослід з вивченням структури, тому протягом літа на ній брали проби для аналіз, визначали вогкість і обсягову вагу.

Тепер розглянемо, як змінювалась вогкість за час 27/IV—22/VII:

Таблиця 34.

Вогкість по горизонтах за час 27/IV—22/VII.

Час спостереження	M ± m	Поземи 0—15	15—25	30—40
27/IV	M	29,80	30,09	28,90
	± m	1,99	0,190	0,296
11/V	M	28,88	26,48	28,07
	± m	0,321	—	—
3/V	M	28,61	26,84	—
	± m	0,650	0,346	—
22/VII	M	21,20	16,45	—
	± m	0,613	0,930	—

Як бачимо, кількість вогкости з весни більша й постійна, а на кінець вегетаційного періоду вона значно зменшується через збільшення випаровування, використовування вологи рослинами й злягання. За останні зміни говорять і числа обсягової ваги, як це виявляється з розгляду табл. 35.

Таблиця 35.

Обсягова вага та загальна поруватість.

Визначення	27/V	11/V	31/V	22/VII
Обсягова вага	111,13	117,46	115,83	124,61
Загальна поруватість	53,51	50,86	51,54	47,87

Дані обсягової ваги й загальної поруватости близькі між собою за винятком чисел за 22/VII, коли визначали обсягову вагу на скошеній конюшині перед закладкою досліду з розпорошенням структури.

Визначаючи агрегатний склад ґрунту, було одержано результати, які зовсім близькі до даних, одержаних на пшениці, не дивлячись на те, що структура тут уже якби поновлена за допомогою рослинности, а тому й агрегатів повинно бути якби більше.

Таблиця 36.

Агрегатний склад ґрунту.

Позем	Пшениця 1 мм.	Пшениця 0,5	Пшениця 0,25	Конюшина 1 мм.	Конюшина 0,5	Конюшина 0,25
0—15 . . .	1,15	1,21	7,64	1,82	1,55	10,52
15—25 . . .	2,79	2,68	13,05	2,48	2,63	12,93

Досліди на ділянках з різним розпорошенням ґрунту.

Як продовження досліду сх. III — 24/VII, закладено було дільницю, що на ній викосили конюшину, виорали плугом Ебергардта, розбили на шість ділянок і різно обробили. І-шу ділянку залишено неораною, 2-гу лише виорали,

3-ю оброблено пружинним культиватором, 4-ту лапчатим, 5-ту дисковою бороною в 2 сліди, 6-ту дисковою бороною в 6 слідів.

На цій схемі зразки брали 3 рази: 25 VII, 14/VIII і 31/VIII. Спочатку розглянемо зміни вогкости на ділянках різного розпорошення (табл. 37).

Таблиця 37.

Вогкість на ділянках різного розпорошення.

Ділянка / Час визначення	Не виорана	Рілля	Пруж. культ.	Лапчат. культ.	Дисков. в 2 сл.	Дисков. в 6 слідів
25/VII	16,64	16,17	15,68	17,03	16,37	15,05
14/VIII	12,47	14,97	14,41	13,16	13,05	10,40
31/VIII	21,92	26,63	25,34	25,39	26,68	26,70
Пересічні	—	19,25	18,47	18,53	18,70	17,38

З таблиці видно, що вогкість значно різниться тільки за періодами й дуже близька, за один і той же час, але на ріллі кількість її на кінець спостережень збільшена в порівнанні з невираною ділянкою; як виняток є ділянка, що оброблена дисковою бороною у 6 слідів — де % вогкости перші 2 періоди був зменшений. Ці результати вже дають достатнє уявлення про те, що в умовах досліду вогкість майже не змінюється на ділянках різного обробітку, не зважаючи на те, що за цей час було багато дощів, які, здавалось, мусили сприяти виявленню на ділянках різниці вбирання води.

Про те, які зміни трапились з обсяговою вагою й загальною поруватістю, можна уявити з чисел на таблиці 38 і 39.

Таблиця 38.

Зміни обсягової ваги від розпорошення.

Ділянки / Час спостереження	Не виорана	Виорана	Пружин. культ.	Дисков. культ.	Дисков. в 2 сл.	Дисков. в 6 слід.
25/VII	132,77	108,69	102,12	106,91	95,60	103,14
14/VIII	—	91,35	106,66	101,41	101,33	107,62
31/VIII	129,59	115,72	108,50	105,70	105,02	108,12
Пересічні	(131,18)	105,25	105,76	104,67	100,65	106,29

Що дійсно обсягова вага на невираному ґрунті значно більша, це зрозуміло, але нас цікавило інше, — наскільки відрізняються ділянки, що оброблені різними культиваторами. Тут треба сказати, що найменш ущільнена 25/VII буде ділянка, оброблена дисковою бороною у 2 сліди, а найбільш — ділянка оброблена плугом і лапчатим культиватором; за 14/VII числа мінливі — найменш — як раз виорана плугом і оброблена лапчатим культиватором і дисковою бороною у 2 сліди, а найбільш — ділянка дисковою бороною у 6 слідів і пружинним культиватором. За 31/VII зберігається майже повністю співвідношення за перший період спостережень.

Щодо загальної поруватости, то вона змінюється так саме, як і обсягова вага, як це видно з відповідного числового матеріялу (табл. 39). Наслідки визначень вогкости й обсягової ваги ствердили лише, що значних змін в їх

Таблиця 39.

Загальна поруватість.

Ділянки / Час спостережень	Не виорана	Виорана	Пруж.	Лапчат.	Диск. 2 сл.	Диск. 6 сл.
25/VII	44,45	54,53	57,28	55,27	60,00	56,85
14/VIII	—	61,78	55,38	57,57	57,61	54,98
31/VIII	45,78	51,59	54,61	55,78	56,06	54.37
Пересічні	45,12	55,96	55,75	56,20	57,89	55,40

стані не трапилось на ділянках різного розпорошення, а тому ще з більшою увагою треба було підійти до виявлення того, як впливає на агрегатный та структурний склад ґрунту штучне розпорошення в умовах нашої работи.

Агрегатний склад за весь період наводимо на таблицях 40 і 41 по поземах.

Таблиця 40.

Агрегатний склад ґрунту у поземі 0—15.

Ділянки	25/VII				14/VIII				31/VIII			
	% вог.	1 мм.	0,5	0,25	% вог.	1 мм.	0,5	0,25	% вог.	1 мм.	0,5	0,25
Неорана	4,26	9,15	6,26	4,66	7,10	7,05	3,92	8,30	7,03	2,23	2.26	8,88
Рілля	4,26	5,29	4,29	9,61	7,63	5,00	4,37	7,85	7,74	3,45	2,32	7,40
Пруж. культ.	4,30	3,84	2,07	7,89	6,90	7,87	4,06	9,62	7,50	5,15	1,53	7.55
Лапч. „	4,87	4,98	4,45	10,14	9,90	4,37	3,56	7,66	12,98	3,20	3,28	8,00
Диск. 2 сл.	5,25	5,32	7,86	8,26	7,40	5,52	3,63	7,22	11,01	2,93	1,83	6,78
Диск. 6 сл.	4,73	5,17	5,31	8,77	9,72	7,00	5,79	10.40	7.35	4,41	3,88	7,20

Наслідки визначень кількости агрегатів в орному поземі 0—15 сант. на ділянці тільки вираній і обробленій дисковою бороною у 6 слідів—однакові. Відхилення на інших ділянках теж не значні й цілком можливо, що культиватори під час своєї роботи на кількість водостійких агрегатів не впливають, бо хоч метода визначення й не досить вдосконалена, але при значному числовому матеріялі різниці всетаки можна було б спостерігати. Змін в часі не помічаємо, а коли й є окремі відхилення, то з'ясовується станом вогкости зразків під час взяття проби та середньою пробою для аналізи. Яка різниця в агрегатному складі по поземам, то це видно з табл. 41 за 25/VII та частково за 14/VIII і 31/VIII лише на ріллі.

Таблиця 41.

Агрегатний склад ґрунту у поземі 15—25.

Ділянки	% вогкости	1 мм.	0,5	0,25
Неорана	3,65	7,35	4,75	9.86
Рілля	3,65	6,02	5,32	11,56
Лапчат. культ.	3,45	4,61	4,83	9,77
Диск. 2 сл.	4,56	5,44	4,32	8.67
Диск. 6 сл.	4,57	10.40	11,10	14,32

Наслідки визначень не дають певних вказівок, але в основному так саме стверджують, що агрегатний склад близький й коливання не значні, бо укрупнення аграгатів, що спостерігаємо по ділянці дискового обробітку можливо залежать і від впливу кальція, який є в ґрунті тут у формі $CaCO_3$ (дефекаційне болото й карбонати), бо пояснювати, що індивідуальні відхилення обов'язково залежать тільки від взяття проби буде однобічно, бо на „нюанси"— зміни, що та чи та точка ґрунту переживає в оточуючих її умовах, впливають і технічні заходи людини, які не є тут сторонні. Щоб закінчити розгляд за стан агрегатного складу ґрунту на полях Заливанщинського радгоспу, ми ще коротенько розглянемо числовий матеріял, який одержано на полі з під озимої пшениці на ділянках різного розпорошення, і на селянському полі, яке близько розташовано від полів радгоспу в напрямку півден. захід.

Наслідки визначень по ділянках з обробітком плугом, пружинним і лапчатим культиватором і дисковою бороною наводимо на табл. 42.

Таблиця 42.

Агрегатний склад ґрунту.

Ділянки	10/VIII				31/VIII			
	Фракції							
	% вогкості	1 мм.	0,5	0,25	% вогкості	1 мм.	0,5	0,25
Стерня	4,00	3,97	3,37	7,38	Не визначали			
Сел. стерня	3,96	8,45	4,45	9,65				
Рілля	4,65	6,08	5,07	8,73	10,42	1,95	1,78	6,96
Пружинний	6,79	8,06	5,51	8,20	11,34	4,24	2,53	6,39
Лапчатий	6,04	8,90	7,05	11,40	11,24	3,31	2,94	7,89
Диск. 2 сл.	6,23	9,12	6,16	10,10	11,62	2,12	2,60	6,97
Диск. 6 сл.	6,47	7,44	6,92	9,91	11,21	3,47	2,88	7,59

Коли порівнювати числа таблиць 40 і 42 за один і той же час спостереження, то знаходимо близькі дані за агрегатний склад; відрізняються за 10/VIII і 14/VIII ділянки, оброблені лапчатим культиватором, дисковою бороною у 2 сліди, а за 31/VIII — рілля й дисковою бороною у 6 слідів.

Таблиця 43.

Структурний склад ґрунту на ділянках різного розпорошення.

Ділянка	Позем	25/VIII								
		% вогкості	7	6	5	4	3	2	1	<1
Не виорана конюшина	0—15	16,23	60,59	1,42	6,15	4,55	6,05	6,00	8,15	7,09
Рілля	0—15	15,38	52,86	0,81	5,97	4,60	7,43	8,47	9,02	10,87
Пружинний	0—15	14,49	36,40	1,12	6,20	3,59	8,54	8,76	14,73	20,66
Лапчатий	0—15	17,04	33,22	1,26	6,07	5,55	10,16	10,28	16,10	17,36
Диск. 2 сл.	0—15	17,71	35,19	2,54	6,58	5,74	18,97	10,87	2,87	17,67
Диск. 6 сл.	0—15	16,09	33,34	1,93	5,32	4,17	7,21	12,69	13,30	22,04

Ці розходження можна пояснити змінами: 1) вогкости, при якій брали проби, 2) різним зляганням ґрунту, а в наслідок утворенням різного фізико-хемічного середовища в ґрунті. Але в основному треба ще додати, що й методи визначення агрегатного складу ще досить примітивні й дають не цілком погоджені наслідки парних визначень.

Про те, що агрегати майже не змінні або дуже мало змінюються на ділянках різного розпорошення, цілком виявлено; що ж до даних за структурні окремості, то за це є достатня кількість даних з яких лише наводимо покажчики за 25/VII на табл. 43.

З цього прикладу видно, що структура на ділянках різного розпорошення, зовсім не однакова, так на ділянці, розпорошеній дисковим культиватором — фракція < 1 мм. збільшена, а часток > 7 — зменшено. Якщо „умовно" скласти фракції 1 мм. і < 1 мм., то ще ясніше побачимо, які зміни в структурі утворюють різні культиватори (табл. 44).

Таблиця 44.

Зміни фракції > 7 і < 1 мм. за весь період.

	25/VII		14/VIII		31/VIII	
	> 7	< 1	> 7	< 1	> 7	< 1
Не оброблена . .	60,59	15,24	47,65	21,39	42,52	23,73
Оброблена . . .	52,86	19,89	60,27	17,07	55,33	14,35
Пружинний . .	36,40	35,39	47,13	26,50	45,64	22,15
Лапчатий . . .	33,22	33,46	32,56	34,95	37,59	24,31
Диск. 2 сл. . .	35,19	30,54	50,69	25,86	54,86	20,65
Диск. 6 сл. . .	33,34	35.34	29,26	40,86	33,59	32,06

З цієї таблиці ясно видно, що більш за всі розпорошена ділянка, оброблена дисковою бороною у 6 слідів і за всі 3 періоди часток < 1 мм. по цій ділянці більш ніж на других, а фракція > 7 менше ніж на других. Дальше йдуть за ступнем розпорошенности пружинний та лапчатий культиватори. Ділянка, оброблена дисковою бороною в 2 сліди, ясно не визначилась — одержані результати, близькі то до ділянки пружиної обробки, то до ораної. Далі йде орана ділянка, де розпорошення дуже мало, порівнюючи з цілиною. Порівнювати дані за періоди не можна, бо визначення робили при різній вогкості, але всетаки виявляється, що на ділянці, обробленній дисковою бороною, змін помітних немає, а на ділянках, оброблених пружинним і лапчатим культиваторами й плугом с часом структурних окремостей більшає.

Щодо структурних окремостей у поземі 15 — 25 ст., то на ділянках, ораних і оброблених дисковою бороною у 6 слідів — вони зовсім однакові, а лише на ділянці не ораній грубіших структурних окремостей значно збільшено, числовий матеріял опускаємо.

За таким саме пляном було закладено схему й після уборки пшениці. Оскільки наслідки аналогічні, то числовий матеріял ми наводимо лише за структурні окремости.

Тут вогкість, як і на конюшині різна, лише за періоди, а пересічна по ділянках майже однакова. Стан обсягової ваги й поруватости теж зовсім близький на оброблених ділянках так між собою, як і по періодах, лише на стерні підвищений покажчик, що цілком зрозуміло. Агрегатна аналіза й тут як і на конюшині помітних змін в залежности від обробітку різними культиваторами в агрегатному складі не виявила, але за те вплив обробітку на стан структури окремостів, як це видно з табл. 45, вповні доведений.

Таблиця 45.

Структура на ділянках різного розпорошення у поземі 0 -15.

Ділянки	% вогкости	7	6	5	4	3	2	1	< 1
Стерня	14,76	66,54	0,20	3,87	4,30	5,73	5,98	6,69	6,69
Виорана	11,22	47,49	0,47	4,44	4,18	8,65	8,39	11,40	14,98
Пружинний	14,37	33,46	0,80	6,03	3,40	10,42	11,02	12,42	22,45
Лапчатий	13,53	37,50	0,92	4,10	4,09	9,25	10,18	11,46	22,50
Диск. 2 сл.	14,15	46,15	0,48	4,42	4,19	6,99	8,62	10,02	19,13
Диск. 6 сл.	15,93	23,32	0,15	7,42	5,07	10,15	10,54	17,96	25,39

З цієї тиблиці видно, що й тут, як і на конюшині, сама розпорошена структура у верхньому поземі, це ділянка оброблена дисковою бороною у 6 слідів: тут часток в 1 мм. і менше значно більше, ніж на других ділянках; а фракції > 7 — менше ніж на других. Так саме за ступнем розпорошености і тут далі йдуть: пружинний культиватор лапчатий, дискова в 2 сліди не показує ясно свого місця, а далі рілля і стерня.

Щодо структури у поземі 15 — 25 ст., то числові покажчики стверджують, що значних змін немає.

Підсумки.

На ділянках різного розпорошення, яке досягалось обробкою різними культиваторами та різним числом проходів одного культиватора, фізичні властивості змінювались так:

1. Вогкість за умов досліду майже не змінюється, а лише намічається тенденція, що, напр., рілля мала підвищену вогкість.

2. Обсягова вага мало змінюється на ділянках різного розпорошення.

3. Стан структури окремостів в залежности від обробітку такий: найбільш розпорошена ділянка, оброблена дисковою бороною у 6 слідів — тут збільшено фракцію 1 і < 1 мм., а фракція > 7 — зменшено; далі йдуть ділянки оброблені пружинним і лапчатим культиваторами, а потім виорана ділянка; місце ділянки, оброблено дисковою бороною в 2 сліди, ясно не визначилась.

Агрегатний склад на ділянках різного розпорошення майже не змінюється— так, ділянка, оброблена дисковою бороною у 6 слідів і ділянка лише виорана— однакові за агрегатним складом.

Наслідки по всіх схемах.

Наслідки роботи з вивчення агро-фізичних змін в ґрунті під впливом тракторів зі всіх схем приводять до таких висновків.

Трактори своїми ходовими частинами ущільнюють ґрунт в залежности від тиснення, яке утворюється на одиницю опірної площі, а від цього за ходовими частинами, порівнюючи з міжходом, збільшується кількість колоїдальних часток, незначно зменшується загальна поруватість та збільшується кількість грубіших структурних окремостів.

В агрегатному складі не виявлено різниці під впливом ходових частин тракторів, але кількість агрегатних часток з часом збільшується по ходу коліс і міжходом.

На рослинности вплив проходу ходових частин трактору відбився позитивно — тобто утворились умови, які сприяли дружнішим і густішим сходам, та збільшенню приросту цукрового буряка на протязі всього вегетаційного періоду, а на пшениці — збільшено врожай зерна та соломи на ущільненому ґрунті.

Щодо стану структури окремостів й агрегатів, що вивчались на ділянках різного розпорошення, то на структирних окремостях це яскраво відбилось: так, на ділянці розпорошеній (диск. борон. у 6 сл.) збільшено кількість часток < 1 мм. і зменшено > 7, порівнюючи з іншими, а на агрегатному складі штучне розпорошення не позначилось, тобто, кількість водостійких агрегатів не зменшується під впливом такого розпорошення. Вогкість, обсягова вага й поруватість значно не відрізняються на ділянках різного розпорошення.

Резюме.

Результаты работы по изучению изменения агро-физических свойств почвы под влиянием тракторной обработки приводят к таким выводам:

Тракторы своими ходовыми частями уплотняют почву в зависимости от давления, которое они производят на единицу опорной площади, а от этого по ходу колес трактора по сравнению с междуходом увеличивается количество влажности, об'емний вес, количество коллоидальных частиц, незначительно уменьшается общая скважность и увеличивается количество крупных структурных отдельностей.

В аггрегатном составе не выявлено разницы под влиянием прохода ходовых частей трактора, но количество аггрегатов увеличивается на протяжении вегетационного периода как по ходу колес, так и между ходом.

На растительности проход колес трактора отразился положительно, т. е. создались условия, которые способствовали более дружным, частым всходам и увеличению прироста сахарной свеклы на протяжении всего вегетационного периода, а на пшенице — увеличен урожай зерна и соломы на уплотненной почве.

На делянках различной степени распыления при изучении структуры и аггрегатного состава выяснилось, что на структурном составе ясно отразилось искусственное распыление; так, на делянках, распыленных дисковой бороной в 6 следов увеличено количество фракции в 1 мм. и меньше, а фракция > 7 мм. уменьшена по сравнению с другими делянками; на аггрегатном составе это распыление не отразилось, т. е. количество водоустойчивых аггрегатов не изменяется под влиянием обработки.

Влажность, об'емный вес и скважность значительно не изменяются на делянках различной обработки.

To the Article „Influence of Tractor-Work upon the Agro-Physical Properties of the Ground".

by P. Kornieva.

Summary.

The results of the work studying the changes in the agro-physical properties of the ground under the influence of ground cultivation with tractors leads us to the following conclusions:

Tractors with their run-implements thicken the ground due to the pressure they effect upon a unit of the leaning area, and therefore along the course of the tractor-wheels as compared to that between the wheels, there is an increase of moisture, volume and of colloidal particles; a slight decrease of porosity is being observed and an increase in the amount of the large separate structural parts.

The difference in the aggregate composition under the influence of the run of the movement parts of the tractor is not found, but there is an increase of aggregates during the vegetation period, both along the run of wheels and between.

The run of wheels of the tractor reflected positively upon the vegetation, namely conditions arose which enabled a more frequent and vigorous sprouting and an increase of the sugar beet growth during the whole vegetation period, and as to wheat an increase of grain and straw yield was observed upon the thickened ground.

When studying the structural and the aggregate composition on plots with different crushing, it was found that artificial crushing distinctly reflected upon the structural composition; namely upon plots crushed with a 6—traced disk harrow the amount of fractions of 1 mm. and less was increased, and the fraction > 7 mm. decreased in comparison with the other plots; yet upon the aggregate composition this crushing did not reflect, namely the amount of water-proof aggregates remains the same and is not influenced by cultivation.

Moisture, weight volume and porosity seem to undergo no considerable changes upon plots with different cultivation.

III. Поживний режим на ділянках з різним ступнем розпилення й ущільнення.

Механізація засобів виробництва соціялістичного с.-г. висовує на порядок денний питання вивчення впливу мотокультури, зокрема тракторів різного типу, на грунт, як природньо історичне тіло й виробниче середовище, в якому розвиваються с. г. рослини із застосованням методів агрономічного виявлення ефекту праці с. г. машин та землеоброблюючих знарядь. До останнього часу було прийнято, що, змінюючи тим чи іншим обробітком структуру, ми відповідно змінюємо й хеміко-біологічні умови ґрунту. Маючи перед собою таку залежність між фізичними властивостями ґрунту й хеміко-біологічними процесами його, ми й розпочали вивчати солевий режим грунту в цілому та визначали окремі частини його, як то водяно-розчинну фосфорову кислоту та нітратний азот.

Критерієм виявлення реальних змін поживного режиму в орному поземі, по якому йшло колесо трактора, беруться кількосні показчики pH, N, P і загальної концентрації електролітів, по ходу коліс з між ходом, порівнюючи їх між собою. Вивчаючи поставлене питання комплексно з іншими в Заліванщенському радгоспі Юзефо-Миколаєвського комбінату, секція фізики й хемії грунтів мала на меті дати відповідь про те, як впливають землеоброблюючі знаряддя на хеміко-біологічні процеси в грунті та виявити, як відбивають подібні зміни в грунті й самі методи, що їх було вжито для цієї роботи.

Наскільки для промисловости актуальне на сьогоднішній день поставлене питання, говорити не доводиться, але які є технічні передумови в розумінні методу роботи для його виконання, оговоримо це тепер коротенько.

Стан поживних речовин при обробітку вивчало чимало дослідних установ, але в різних районах та на різних грунтах, а тому ми звернемо увагу лише на ті моменти в них, коли йде розмова про ті чи ті агротехнічні заходи. А також, оскільки в нашій роботі зачеплені лише питання, переважно зв'язані з процесами нітрифікації, стану фосфорової кислоти, концентрації електролітів і реакції середовища, то й літературні вказівки теж торкаються цього розділу робіт.

Так, Некрасов (21), вивчаючи зміни в орному поземі на різних парах, дійшов висновку, що найбільше нітратів, як раз на тих парах, де некапілярна щільність досягає від 40 до 50% від загальної щільности при достатньому

звочені, т. б. автор тут повертається до повсякденних трактовок о ролі кисня, аерації, некапілярної й капілярної щільности й чистих парів. Що це так, видно з роботи Кудрявцевої А. (15), яка каже, „в первый раз, произведенное в севообороте „фрезерование" повышает нитрификацию, во вторую ротацию положительное влияние „фрезерования" значительно падает, а в третью ратацию оно становится отрицательным. Надо думать, что причина этого явления кроется в уничтожении строения пашни, в ее распылении и тем самым в ухудшении воздушного режима". Але одно досить важливе автор опускає,—це, що коливання, які вона наводить хоч і за шість років, мало відрізняються по різному обробітку й вказують на один і той же стан ріллі щодо нітратів.

Про недостатність покажчиків, які ми кладемо за основу наших положень, кажуть і роботи Некрасова, зв'язані з динамікою поживних речовин в грунті, хоч би із такого прикладу, коли він каже, що „из приведенного материала трудно вывести заключение, что та или иная вспашка создает наиболее благоприятные условия для накопления нитратов". Автор пояснює це тим, що запізно розпочали визначати нітрати, коли вже рілля мала близькі покажчики й фізичних властивостей (19). Вже в роботі Некрасова й Чаус (20) є більше покажчиків за хід хеміко-біологічних процесів в грунті. Так, вивчаючи знаряддя для ухода за парами, автори, наводять такі дані за нітрати (мгр. на кгр.).

Час	0 — 5 см.					5 — 10 см.				
	Лущільник	Борона зигзаг.	Пружинна борона	Дискова борона	Культиватор Сакка	Лущільник	Борона зигзаг.	Пружинна борона	Дискова борона	Культиватор Сакка
30/V	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає	Немає
2/VIII	20,30	8,40	8,20	7,50	14,20	13,20	4,50	6,20	6,10	9,06
9/VIII	13,50	11,96	12,60	12,75	14,20	13,20	2,60	9,30	7,04	9,04
16/VIII	24,70	12,36	16,38	20,49	20,48	12,40	11,10	14,72	13,20	13,20
24/VIII	29,60	20,56	24,45	19,80	15,80	32,00	4,70	13,00	17,70	13,08

Вміщений тут скорочено числовий матеріял, показує, що дійсно на розподілі нітратів і процесу нітрифікації не лише відбивається обробіток бороною чи культиватором, а дуже багато якраз важить рівномірність фону.

Про це саме кажуть ще й дані авторів, коли вони наводять нітрати по ділянках в орному поземі за 2/VIII:

Лущільник	Борона зигзаг.	Пруж. борона	Дискова борона	Культиватор Сакка
12,00	6,45	6,40	6,95	9,95

Коли припустити, що ділянки до обробітку 23/VII мали рівномірний фон, то й тоді наведені числа за нітрати 9, 16, і 24/VIII, цього не стверджують, хоч автори й роблять висновки про нітрати, кажучи, що „изучая их, мы как лакмусом узнаем то, что совершается в нашей почве в зависимости от обработки тем или иным почвообрабатывающим орудием. Это, разумеется, свя-

зано с тем, что нитрификация хорошо идет только при наличии хороших физических свойств самой почвы".

За мобілізацію фосфорної кислоти автори зазначають, що вона „не дает той зависимости, которую можно наблюдать на нитратах", хоч це й не мішає їм робити висновки за оцінку роботи борін по таких її покажчиках:

Час	0—5 см.					5—10 см.				
	Лущільник	Борона зигзаг.	Пружинна борона	Дискова борона	Культиватор Сакка	Лущільник	Борона зигзаг.	Пружинна борона	Дискова борона	Культиватор Сакка
9/VIII	6,00	6,17	5,25	5,22	7,15	6,35	6,17	7,20	4,40	7,00
16/VIII	2,70	—	7,25	3,60	3,60	5,90	7,58	8,10	3,90	7,80
24/VIII	8,30	11,80	4,50	7,00	7,00	5,06	7,40	1,90	2,90	5,90

На наш погляд, числа за фосфорову кислоту лише стверджують нерівномірность фону, локальність її скупчень та низку невдосконалень методологічного порядку. Щодо збільшення фосфорової кислоти за 24 VIII по бороні Зиг-Заг, то це залежить від скупчення її по поземові.

Щодо даних Некрасова й Чаус за водянорозчинний гумус, то теж не настільки все виявлено, щоб робити висновки за те, що найменше розкладається органічних речовин на ділянках обробітку бороною Зиг-Заг.

Оскільки обробіток ми вивчали на схемах цукрового буряку, конюшини та оз. пшениці, то нагадаємо про те, що коли достатньо вже виявлено, як рослини змінюють рух мобілізації нітратів (7, 15, 23, тощо), то за фосфорову кислоту цього ще не маємо (24, 7, 25, 10 тощо), бо сам процес часами освітлюється „туманно", як це виявляється в „антагонізмі" фосфорової кислоти й нітратів. Отже, ще не помічаємо достатньої динамічности грунтових процесів у викладі наших уявлень не лише за фізико-хемічні ознаки, але й хемікобіологічні, де ще ми не навчилися „схоплювати" дійсний стан поживних речовин і всеж у наслідок всіх визначень повинні повертатися до того, як же почуває себе рослина, всупереч твердженням, які кажуть про те, що „не только урожай растений, но и все те изменения, которые претерпеваются при этом самой почвой", не дають ще права „составлять себе суждение о рациональности той или иной культурно-технической меры по тому результативному эффекту, каковым является урожай растений" (14). У наслідок робіт ми часто-густо маємо багато детальних досліджень і не маємо змоги їх ув'язати з дійсним станом речей в грунті, бо бракує чисел, які одержані вдосконаленим методом, або виявляється невміння оперувати з динамічними процесами в грунті, як це трапилось, напр., в останніх роботах Ахромейка й Проніна (3, 22), коли вони, розбираючи питання за розпорошений стан структури, забули про її зміни в часі.

Бажання вийти із темного кутка невідомих чинників, спрямовувало думку дослідників при хеміко-фізичних дослідженнях в грунтах до методологічних вишукувань та вибору потрібних покажчиків із арсеналу вже відомих методів. У цьому відношенні варто нагадати роботи з концентрації й осмотичного тиснення грунтового розчину, про ступінь електролітичної дисоціяції (1, 9, 26) та діяльність мікроорганізмів (9, 13). Треба, одначе, зазначити, що частина дослідників виконувала свої роботи не на полі, а тому їх висновки нема можливости повністю тепер використати.

Так, Андрианов (1), вивчаючи зміни електропроводности в трубках з насипаним грунтом, дійшов висновку, що при водяній витяжці, коли вода

пройшла через грунт, то вона стала більш електропровідна, а при добавці суперфосфату та сірчано-кислого амонію менш електропровідна, а при наявности NaNOз, електропровідність не змінилась.

Квасников (11), вивчаючи окремі фракції й стан при цьому електропроводности, виявив при структурних фракціях збільшену електроводність і збільшення нітратів, але його же пізніші досліди цієї закономірности вже не ствердили. За електропровідність є ще дані Ахромейко (3), який виконав спостереження над грунтами різного розпорошення в умовах вегетаційного досліду й дійшов висновку, що найбільша концентрація електролітів в розчині грунту висушеного в термостаті і найменша—у вогкуватому грунті.

Як бачимо, хоч і є дані за те, що показчик електропроводности, якби виявляє певний стан родючости грунтів (2, 4), але ми не мусимо забувати, що метод ще недостатньо вдосконалений, тут багато значить час екстрагування, температура, зміни вогкости, кількість колоїдів, та їх стан. Не зовсім з'ясовано й питання за дисоціяцію гуматного й амосилікатного комплексу грунтів, бо коли одні дослідники опускають його, то інші надають йому й певної ваги (10). Більш уваги було вже приділено вивченню змін реакції середовища, в якому розвивається рослина при різній обробці й вдобренні грунту й виявлено не лише наявність цих змін і чинників, які обумовлюють ці процеси, але звернуто увагу й на ті швидкі зміни, в грунті, що так чи так впливають на проростання насіння, його розвиток і механізм поступання поживних речовин, як це вивчають, напр., Буткевич, Демиденко, тощо. Для агрофізиків особливого значіння набирають питання, зв'язані з осмотичним тисненням та дисоціяцією електролітів, бо на вщільнених місцях проходу коліс тракторів, сівалок тощо якраз і спостерігаємо за всі періоди кращий розвиток цукрового буряку та зеленіший вигляд оз. пшениці в той час, коли наявні методи хемічного дослідження, або це все затушковують, або їх покажчики недостатньо виявлені.

Але треба сказати, що в цьому відношенні ми маємо лише роботи й переважно за зміни рекції (pH) і мало за інші форми кислотности та не маємо даних змін осмотичного тиснення в умовах, подібних до вщільнених ділянок, де якраз і виявляється збільшення на початку росту рослини вогкости і солів в розчині. Треба зазначити, що не лише вплив солів на осмотичне тиснення в розчині й клітинах рослин різний, а й категорії вогкости теж в в грунті різні й по різному впливають на переміщення солів, як це виявилось з праці Лебедева, який каже, що: „если почва имеет пленочную или гравитационную влажность, то происходит активное движение солей в почвенном растворе, соль движется из слоя большей ее концентрации в слой с меньшей концентрацией, при чем направление движения соли может совпадать или быть противоположным направлению движения воды" (16).

Все наведене вище лише стверджує, що треба комплексні питання опрацьовувати колективно і пов'язувати їх з глибоко теоретичною розробкою й практичним значінням у виробництві країни.

Щодо нашої роботи в Заліванщинському радгоспі Юзефо-Миколаєвського комбінату ст. „Голендри", то вона виконана експедиційно в бригаді УНІЦ та „Укрінсельмаш", яка працювала над питанями, що зв'язані з механізированим обробітком грунту та його врожайности.

Тут дослідження було виконано по 3-х схемах, а саме:

І схема—Цукровий буряк: ділянки 1) кінний обробіток, 2) тракторний обробіток—Інтерноціонал 10/20 і 22/36 НР і 3) вщільнена ділянка „порожнім" ходом трактора Інтерн. 22/36.

ІІ схема—Оз. пшениця посіву 1930 р. по стерні озимини: 1) обробіток тракторами. Монарх 50 НР, Інтерн. 10/20 і 22/36 і Аліс-Чальмерс 20/35 НР.

ІІІ схема—Розпилені ділянки культиваторами 1) дисковим у 2—6 слідів, 2) лапчатим і 3) пружинним.

Наслідки роботи викладаємо у двох розділах: 1. за тракторний обробіток і 2. за обробіток культиваторами.

Методика роботи. Зразки грунту брали лише по слідам ходу трактора й між ходом окремо по 3-х „ділянках", пересічно з 3-х точок. Глибина взяття проб 0—15 та 15—25 см. Водяна витяжка виготовлялась у співвідношенні грунту до води як 1:5, враховуючи сюди й вогкість взятого грунту; лише 23/V та 1/VI зроблено витяжку при відношенні 1:2. Способи визначення концентрації солів, фосфорової кислоти та нітратів оговоримо окремо.

Електропровідність $\left(\frac{1}{R}\right)$ водяної витяжки визначалась за допомогою „Мостика Уитстона", а маючи опір, ми вилічували питому електроподність (е) та концентрацію солів (с) за формулою Кольрауша $c=e.\ 0{,}75\,.\,10^{-6}$. Концентрацію (с) електролітів водяної витяжки, наводимо в мгр на літр. Всі визначення електропроводности провадились при 18°С. Перед початком праці, а також після кожного нового платинування електродів визначали місткість посуду з електродами.

Визначення P_2O_5 водяної витяжки робилось по Denigès кольориметрично, а азоту по Грандвіль-Ляжу. Одержані покажчики фосфорової кислоти та азоту перераховувались на кгр. абс. сух. грунту. При цих визначеннях дотримувались вказівок К. К. Гедройца (5). Активну кислоність (pH) водяної витяжки визначали за допомогою кольорової шкали по методу Михаеліса з індикаторами мета- та пара-нітрофенол. Водянорозчинний кальцій визначали в 50 к. см. витяжки.

Водянорозчинний гумус визначався так саме в 50. к см. витяжки, для окиснення гумусу користувались титрованим розчином 0,01n $KMnO_4$, а потім, знаючи кількість куб. см. 0,01n $KMnO_4$, що пішла на окиснення витяжки, вилічували їх на кгр. абс. сух. грунту.

Визначення P_2O_5 в 1% цитровій витяжці робилось за способом Лебедянцева, при відношенні кислоти до грунту як 5:1 та взбовтування спочатку одну годину й через добу одну годину; саме визначення P_2O_5 переводили кольориметрично.

Таблиця 1.

Зміни концентрації електролітів в послідовних пробах водяної витяжки.

18 серпня		22 жовтня	
Рівнобіжні		Проба № 1	Проба № 2
86	85	134	158
81	81	135	158
81	81	135	158
81	81	137	158
81	81	141	158
80	81	134	158
81	81	141	158
80	81	141	158
81	83	137	158
84	84	141	158
85	85	141	158
85	85	141	158
86	86	137	158
91	86	141	158
93	92	158	161
93	92	151	161
94	91	147	161
92	98	147	161

Щоб впевнитись в тому, що за час виконання водяної витяжки в умовах нашої роботи й визначення електропроводности, не трапилося значних змін, ми визначили концентрацію електролітів в пробах за час фільтрування водяної витяжки та стояння її в лябораторії. Для вивчення першого питання при фільтруванні водяної витяжки збирали окремо послідовні порядкові фракції по 20 к. см. і в кожній із них визначили концентрацію електролітів. Наслідки про це й наводимо на таблиці 1.

Аналітичні дані стверджують, що послідовні фракції фільтрату в умовах нашої роботи мають незначні коливання концентрації електролітів.

Щодо змін концентрації електролітів під час стояння водяної витяжки в лябораторних умовах, то для цього була поставлена витяжка з 22—27 липня в лябораторії при температурі 30 — 32° С і з 18 серпня по 10 вересня при температурі 18 — 22° С. Наслідки спостережень змін концентрації електролітів за час 22 — 27/VII приводяться на таблиці 2.

Таблиця 2.

Дата спостереження	22—27/VII	
	Рівнобіжні	
22/VII	98	95
23/VII	123	124
24/VII	143	141
25/VII	160	156
26/VII	137	137
27/VII	186	189

Як бачимо, в липні м-ці трапились значні зміни в концентрації водяної витяжки за досить короткий час. Що тут дійсно є залежність від стану температури, видно з чисел таблиці 3.

Таблиця 3.

Дата	18/VIII	10/IX
	проба № 1	проба № 2
18/VIII	93	86
21/VIII	93	86
22/VIII	93	86
23/VIII	98	88
24/VIII	95	87
25/VIII	89	85
30/VIII	89	85
31/VIII	91	85
2/IX	92	86
3/IX	91	85
8/VIII	91	81
10/VIII	92	88

Числа досить певно стверджують, що за час 18/VIII—10/IX при температурі 18—22° водяна витяжка з двох різних проб не зазнала майже ніяких змін концентрації електролітів, тоді як в літні часи в рівнобіжних числах

двох витяжок з одного ґрунту, концентрація збільшилась в два рази, що можна пояснити мікробіологічними та хемічними процесами щодо мінералізації органічних речовин.

Спостереження над станом концентрації електролітів, водянорозгинної фосфорової кислоти й нітратного азоту на ділянках тракторного обробітку.

Оскільки трактор своїм ходом в тій чи іншій мірі деформує ґрунт, змінює його будову, що в свою чергу мусило якби відбиватися на переміщенні та скупченні ґрунтового розчину, то й вивчали зміни поживного режиму ґрунту під впливом тракторів та вщільнення ґрунту іншим землеоброблюючим знаряддям, колес, сівалки, котками тощо. Скупчення солів в орному поземі по вщільненним слідам землеоброблюючих знарядь буде переважно залежати від стану вогкости, а від цього й підтягування ґрунтового розчину з нижнього позему на слідах проходу коліс трактора.

Вивчаючи тракторний обробіток на схемах цукрового буряку, оз. пшениці, було прослідковано зміни хеміко-біологічних процесів по першій схемі з початку весни й до копки буряка, а по другій восені; бо влітку, — проби брались з точок, які виділялись лише зовнішними ознаками пшениці, зв'язуючи це з впливом торішнього обробітку ґрунту трактором. Динаміку поживних речовин на сх. 1 вивчали з 29/IV з початку обробітку трактором під час посіву і до 12/IX. Числовий матеріял скорочено розглянемо на табл. 4, 5, 6, 7, зазначивши, що активна кислотність (pH) водяної витяжки за період дослідження майже зовсім не змінюється і була близько 7,0—7,2 pH і лише з 20 VIII 6,4 — 6,6 pH; коли брати зміни в часі за pH, то вони теж саме незначні. Стан концентрації електролітів, кількости водянорозчинної фосфорової кислоти та нітратного азоту розпочали вивчати вже пізніше, коли можна було вже чекати певних змін від обробітку.

Схема I. Розглядаючи дані підтягування солів за весь час на сх. I, можна цілком певно виявити, що трактори Інтер. 10/20 і 22/36 впливають на підтягування солів за всі періоди, як це коротенько стверджують декілька прикладів. Далі все наводимо в мгр. на литр по ходу коліс тракторів (ход) і між ходом (м. х.).

Таблиця 4.

Зміни концентрації електролітів

Обробіток	0—15 см.					15—25 см.				
	23/V	1/VI	28/VI	20/VIII	12/IX	23/V	1/VI	28/VI	20/VIII	12/IX
Кінний	183	228	116	110	135	205	207	137	103	112
Інтер. 10/20 ход	282	254	104	140	118	267	237	92	136	126
м. х. . . .	221	226	111	122	110	259	222	90	115	116
Інтер. 22/36 ход	174	225	124	98	92	225	209	131	91	83
м. х. . . .	177	194	106	100	89	190	173	104	62	76
Ущільнена	169	146	116	120	95	222	175	101	107	77

Що дійсно тут різниця між станом концентрації електролітів по ходу і між ходом коліс значно більша, це можна ствердити й тим, коли вилічити її на певний обсяг ґрунту, а не лише на абс. сух. грунт.

Щодо розподілу нітратного азоту, то не маємо напевно виявленої картини, бо числовий матеріял має не постійні покажчики.

Таблиця 5.

Нітратний азот в мгр. на кгр.

Обробіток	0—15 см.					15—25 см.				
	23/V	1/VI	28/VI	20/VIII	12/IX	23/V	1/VI	28/VI	20/VIII	12/IX
Кінний	2,32	4,88	7,06	1,81	2,31	3,56	8,81	6,43	1,31	1,13
Інтер. 10/20 хід	5,42	6,51	10,95	2,02	1,83	6,33	5,28	8,38	0,73	1,08
м. х. . . .	2,26	8,22	10,81	3,75	1,44	4,52	5,91	9,83	1,13	1,04
Інтер. 22/36 хід	3,37	9,13	9,08	1,08	0,97	4,58	5,61	10,70	0,56	0,93
м. х. . . .	2,11	10,98	11,55	1,18	1,34	1,51	12,02	9,57	0,62	0,76
Ущільнена	4,52	11,07	6,55	1,18	2,39	4,97	11,57	4,12	0,65	2,39

Досить помітне зменшення нітратів від 20/VIII пояснюється опадами від 15 до 19/VIII і потім майже щодня від 28/VIII до 12/IX. Кількість опадів коливається від 0,2 до 8 мм.

Ясніше виявляється збільшення фосфорової кислоти на вщільнених місцях, що видно з такого числового матеріялу мгр/кгр.

Таблиця 6.

Фосфорова кислота.

Обробіток	0—15 см.			15—25 см.		
	28/VI	20/VIII	12/IX	28/VI	20/VIII	12/IX
Кінний	6,00	3,15	1,55	6,00	2,63	1,40
Інтер. 10/20 ход	4,29	2,61	1,34	4,99	2,19	1,21
м. х. . . .	1,84	3,02	1,68	2,72	2,34	1,35
Інтер. 22/36 ход	5,40	3,45	3,68	6,37	2,18	2,90
м. х. . . .	5,43	2,85	3,11	5,80	2,25	2,46
Ущільнено	6,18	3,67	3,20	6,40	2,86	1,66

З цих же саме даних видно, що попоземно кількість фосфорової кислоти за один і той же час мало змінюється, але, порівнюючи зміни азоту та фосфорової кислоти, можна встановити, що збільшення й зменшення цих елементів йде майже рівнобіжно.

Про наслідки визначення підтяжки солів на ділянці, спочатку ущільненій порожнім ходом трактора „колесо біля колеса", треба сказати, що вони подібні до ділянки, на якій обробіток виконувався трактором Інтерн. 22/36. Щодо ділянки кінного обробітку, то картина не цілком виявлена, оскільки тут багато значить нерівномірність фону, який утворено в наслідок вкриття поля слідами копит коней за час обробітку.

Схема II. Щоб вивчити, як йде процес підтягування солів восені підчас посіву й росту озимини на місцях, ущільнених ходом тракторів, було закладено дослід на полі, де перед тим була зібрана оз. пшениця. Влітку, відокремлюючи сліди, ущільнені колесом трактора та сівалки обробітку 1929 р. поруч із фенологічними спостереженнями та вивченням змін вогкости, обсягової ваги, зробили на цьому полі ще й хемічні спостереження, які виявили на полі з озимою пшеницею невелику кількість нітратів та кількість електролітів, що дорівнювалась на той час концентрації їх на буряках (табл. 7).

Таблиця 7.

Поземи	29/IV		1/VI			
	H_2O	N	H_2O	pH	Концентрація електр.	N
0 - 15	28,00	Сліди	23,76	7,20	199	1,11
15—25	28,90	2,77	26,60	7,10	204	0,53
25—50	—	—	31,12	7,10	206	0,40

Весь матеріял щодо осіннього тракторного обробітку наводимо окремими таблицями, відокремивши підтяжку солів по слідах ходу коліс сівалки від ходу коліс трактора, що її визначено 21 IX (табл. 8).

Таблиця 8.

Поземи	Хід колеса сівалки				Хід колеса трактора				Між ходом			
	H_2O	Концентр. елект.	N	P_2O_5	H_2O	Концентр. елект.	N	P_2O_5	H_2O	Концентр. елект.	N	P_2O_5
0—15	30,03	144	4,94	3,21	28,34	140	3,14	4,70	27,61	124	3,14	4,70
15—25	28,14	143	9,62	3,06	27,78	107	2,94	3,56	26,39	142	2,94	3,56
25—40	27,98	137	4,13	3,13	26,60	117	2,64	3,24	24,73	142	2,64	3,24

Щодо окремих змін в підтягуванні солів, то оскільки досліджували вплив вже не 2, а 4 тракторів, то й розглянемо це питання більш детально. Треба зазначити, що ні весною, ні влітку ми не мали змоги дослідити вплив обробітку трактора Монарх і Аліс-Чальмерс, а тому й їм було тепер більш приділено уваги.

Щоб зрозуміліше стали наслідки про вплив тракторів, з'ясуємо, наскільки одноманітний фон поля та які скупчені солі в межах орного та підорного поземи поміж ходовими частинами тракторів (табл. 9), а також нагадаємо,

Таблиця 9.

Назва трактору	0 — 15 см.				15 — 25 см.				25 — 40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	127	143	124	135	128	148	142	141	136	142	142
Інт. 10/20	124	123	132	112	127	140	140	141	142	120	150
Інт. 22/36	137	136	125	83	136	143	132	98	127	136	166
Аліс-Чальмерс . .	127	130	134	—	135	141	186	—	137	132	173

що перші числа за 12/IX не кажуть за підтягування солів, бо це визначено в зразках зараз же після обробітку.

Наведені числа достатньо висвітлюють нам, що розташування електролітів в ґрунті на оз. пшениці рівномірне, бо коли індивідуальні відхилення й є, то вони, не затушковують загальної картини. Ці ж самі дані ще стверджують, що міграція солів поміж ходом виявилась найбільш на 4 добу, а потім кількість солів залишається та сама, або зменшується за рахунок збіль-

шення в нижньому поземі, а це можна бачить з чисел за 21/IX на глибині 25—40 см. Про те, як йдуть зміни концентрації електролітів на вщільнених місцях ґрунту ходом трактора, кажуть числа на таблиці 10.

Таблиця 10.

Концентрація електролітів по слідах ходів коліс тракторів в мгр. на лт.

Трактори	0 — 15 см.				15 — 25 см.				25 — 40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	116	162	140	123	121	140	107	118	117	143	117
Інт. 10/20	130	151	173	113	148	138	157	108	138	131	148
Інт. 22/36	149	148	181	100	157	147	163	90	136	129	139
Аліс-Чальмерс . .	130	156	150	—	134	146	144	—	123	136	146

Вплив трактора на збільшення капілярної щільности й тим самим піднесення солів до верхнього позему виявлено не лише перші 4 — 9 днів, а й надалі цей вплив ще спостерігається. Щодо скупчення солів по слідах ходових частин різних тракторів, то важче зробити певний висновок, бо тут більш впливає, мабуть, стан фону та розташування солів в нижчих поземах ніж їх вага.

Тепер ще розглянемо, як же йде по періодах процес мобілізації нітратного азоту та водянорозчинної фосфорової кислоти на ділянках тракторного обробітку й посіву (табл. 11).

Таблиця 11.

Нітратний азот між ходом коліс тракторів в мгр. на кгр.

Трактори	0 — 15 см.				15 — 25 см.				25 — 40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	6,40	4,64	4,32	3,25	6,01	6,34	6,52	3,80	2,17	2,67	4,81
Інтер. 10/20 . . .	5,70	6,44	4,67	3,84	4,28	6,64	6,78	4,52	3,80	1,32	Сл.
Інтер. 22/36 . . .	8,03	7,48	3,25	4,52	6,10	10,17	3,21	4,79	2,41	4,54	2,44
Аліс-Чальмерс . .	6,82	5,83	6,12	—	7,67	7,82	5,42	—	2,91	1,83	3,24

Таблиця 12.

Нітратний азот по слідах ходу тракторів в мгр. на кгр.

Трактори	0 — 15 см.				15 — 25 см.				25 — 40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	6,35	6,08	3,14	6,82	6 35	6,06	2,94	6,64	1,27	1,47	2,64
Інтер. 10/20 . . .	7,40	5,24	3,90	5,51	6,21	4,98	3,34	5,55	3,80	1,32	Сл.
Інтер. 22/36 . . .	5,31	8,13	3,84	7,25	5,60	8,55	1,88	3,91	1,56	1,87	2,06
Аліс-Чальмерс . .	7,28	6,75	5,15	—	5,50	6,61	6,62	—	1,46	2,13	3,67

Наслідки визначень показують: 1) що коли на початок роботи нітратів було в орному і підорному поземах більше, то це співвідношення й надалі залишається, 2) з глибиною 25—40 см. значно зменшується кількість нітратів і 3) що нітратний азот нерівномірно розташований на ділянках, де вивчали тракторний обробіток.

Але для нас ще цікавіше знати й те, як йде процес нітрифікації на місцях, що їх ущільнив при роботі трактор і як довго це відбивається на наступному стані нітратів.

Як бачимо, значних змін в нітрифікації не мається, так по слідам ходу коліс трактора, як і між ходом. Тут найбільш відбивається індивідуальність зразка, бо зміни, що їх спостерігаємо як в часі, так і від тракторів є одного й того ж порядку — нерівномірности азотового фону в межах коливань 1—2 мгр. на кгр. ґрунту. В поземі 15—25 см. також достатньо виявлених змін немає. На глибині 25—40 см. те чи те розташування нітратного азоту залежить вже від наявности й кількости карбонатів, що скупчені неоднаково в поземах. Уяву про те, який фосфоровий фон наших ділянок на оз. пшениці, дають теж числа визначень на місцях між ходовими частинами тракторів (табл. 13).

Таблиця 13.

Стан фосфорової кислоти між ходом коліс тракторів в мгр. на кгр.

Трактори	0—15 см.				15—25 см.				25—40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16 IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	1,86	2,36	3,29	2,40	1,94	2,40	3,14	3,80	1,72	1,62	2,69
Інтер. 10/20 . . .	1,80	3,17	4,08	3,84	1,60	3,34	3,75	4,52	1,51	2,61	3,20
Інтер. 22/36 . . .	0,76	2,76	2,21	3,02	1,48	1,63	2,45	—	0,80	1,83	2,91
Аліс-Чальмерс . .	1,36	1,83	3,70	—	1,04	2,08	3,70	—	1,21	1,60	2,87

Доводиться відмитити, що по розтошованню воднорозчинної фосфорової кислоти фон теж не рівний, але в основному спостерігаємо невеличке збільшення фосфорової кислоти на 4 і 9 день в орному поземі і на 4, 9 і 17 день в підорному поземі і якраз зменшення хоч не в такій мірі нітратного азоту, тобто, коли влітку процеси мобілізації нітратного азоту й фосфорової кислоти йдут рівнобіжно, то восені не завжди. Про зміни фосфорової кислоти по слідам коліс тракторів наводимо числа на табл. 14 в мгр. на кгр.

Таблиця 14.

Трактори	0—15 см.				15—25 см.				25—40 см.		
	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX	29/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Монарх	6,00	3,56	4,70	2,75	1,31	2,00	3,56	2,20	1,04	2,06	3,24
Інтер. 10/20 . . .	1,56	2,84	4,51	3,04	1,21	2,41	3,52	2,40	1,00	1,61	3,29
Інтер. 22/36 . . .	2,42	1,83	3,11	2,47	2,13	1,57	1,83	2,16	1,70	1,73	1,87
Аліс Чальмерс . .	1,33	2,42	4,28	—	1,56	1,91	3,03	—	1,57	1,48	2,96

Із порівнання чисел виявляється, що є скупчення, так і збільшення солів фосфорової кислоти на 4 і 9 день та що індивідуальні відхилення з'ясовуються майже виключно станом запасів водянорозчинних фосфорових сполук

в підорному поземі. По ходу коліс тракторів Інтерн. 22 36 і Аліс-Чальмерс не помічаємо скупчення солів. Проте, що коливання при визначенні концентрації електролітів азоту чи фосфорової кислоти були незначні при 3-хкратній повторности, видно з такого прикладу:

Таблиця 15.

Трактори	По ходу колеса									Між ходом колес					
	Азот			Фосфорова к-та			Концентрація електролітів			Азот		Фосфор. к-та		Концентрація електролітів	
Проби	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
Інтерн. 10/20	7.53	7.12	7,53	1,34	1,41	1,30	137	137	127	6,17	5,97	1,95	1,86	129	119
Монарх.	3,12	3,25	3,05	0.94	1,02	0.94	135	144	141	6,03	5,70	1,76	1.97	120	128

Прибавку фосфору по ходу колес можна пояснити як процесами розпаду органічних речовин в наслідок зміни реакції розчину, осмотичного тиснення, тощо, так і переміщуванням фосфорової кислоти по поземно, а також і від того, як йде процес мінералізації органічного азоту конкретно в умовах тої чи іншої вогкости (збільшеної по ходу коліс) та щільности на різних ділянках. Щоб впевнитися, яке значіння має для росту рослин стан азоту чи фосфору в залежности від обробітку, нагадаємо що на кгр. ґрунту за весь період середня прибавка фосфору по ходу колеса трактора на оз. пшениці досягає 0,73 мгр., або це складає в порівнанні з міжходом збільшення на 9%, а азоту на 1,86 мгр., або на 13%.

Вилічено прибавки від вщільнення так: 1) складено покажчики фосфору і азоту по ходу для кожного трактору, 2) потім взяли середню прибавку їх за весь час по 4-х тракторах. Вилічуючи прибавку їх за весь час досліду, ми покажчики за перший період опускали, оскільки вони належать більше до первісного стану ріллі, ніж обробітку, бо проби брали в той же день, або в крайнему разі наступний день після обробітку.

Таблиця 16.

0—15 см.	Фосфор			Азот		
Трактор	м. х.	хід коліс	±	м. х.	хід коліс	±
Монарх	8,05	11,01	+2,96	12,21	16,04	+3,83
Інтер. 10/20	11,09	10,39	—0,70	14,95	14,65	—0,30
Інтер. 22/36	7,99	7,41	—0,58	15,25	19,22	+3,97
Аліс Чальмерс	5,53	6,70	+1,17	11,95	11,90	—0,05
Середнее по 4-х тракторах	8,14	8,87	+0,73	13,59	15,45	+1,86

З чисел прикладу видно, що помічається тенденція до зменшення фосфору по слідах коліс тракторів в Інтерн. 10/20 і 22/36, а азоту по тракторах Інтерн. 10/20 і Аліс-Чальмерс.

Такі зміни цих двох елементів вилічені на орний позем ґрунту, пересічна вага якого коло 2 мільйонів кгр. складатимуть надбавку по ходу трактора по фосфору 1,46 кгр. по азоту 3,72 кгр.

Розрахунок, що його навели, відноситься на га „вщільненої" трактором площі, а тому, коли брати % вщільнення ґрунту при посіві в 15%, то ефект

зменшується. Щодо сх. I, то на ділянку суцільного вщільнення порожнім ходом трактора 22/36 маємо зменшення солів за всі періоди; на ділянках 2 і 3 виявлено спочатку підтяжку солів, яку потім, після двох обробок (шаровки, сапки) та періодичних підсихань та розтріскування ґрунту не спостерігали.

Було ще спеціяльно досліджено підтяжку солів по слідах проходу трактора при оранці плугом на ділянках по схемі цукрового буряка, із яких, на одній ділянці весною було вщільнено трактором Інтерн. 10/20; 28/VII під час проходу трактора і оранки плуга, вже одержали такі місця на ріллі: 1) лише вщільнені весною 29/IV, 2) місця схрещування ходів коліс трактора на вщільненій ділянці і 3) рілля по вщільненому фону.

На ділянках не суцільного вщільнення весною маємо: 1) площі не вщільнені між ходом коліс трактора, 2) вщільнені ходом коліс трактора 28/VII і 3) ріллю по невщільненому фону з весни. Наслідки аналізи наводимо на таблицях 17, 18, 19. Розглянемо спочатку стан вогкости:

Таблиця 17.

Обробіток		0 — 20 см.		20 — 30 см.		30 — 50 см.	
		28/VII	31/VII	28/VII	31/VII	28/VII	31/VII
Інтер. 10/20							
Суцільне вщільнення	1) м. х.	21,73	13,04	22,20	18,76	22,78	19,75
	2) х. к.	21,13	14,06	21,62	14,71	22,30	18,36
	3) рілля	21,40	15,74	20,97	17,70	21,14	19,63
Не вщільнене . .	1) м. х.	20,60	16,28	20,60	16,28	21,98	26,63
	2) х. к.	21,00	18,54	22,38	20,38	22,30	22,40
	3) рілля	20,00	18,90	22,87	18,78	21,88	19,37

Дані за вогкість при визначенні підтяжки солів за 28—31/VII достатньо ствердили, що коли беремо на загальному тлі поля площи не великого розміру, на віддалені не більш 10 метр. (як це трапилось в конкретному випадкові), то такий дослід має певніші показчики так вогкости, як і концентрації, електролітів, як це видно для останніх на таблиці 18.

Таблиця 18.

Обробіток	0 — 20 см.			20 — 30 см.			30 — 50 см.		
	25/VII	28/VII	31/VIII	25/VII	28/VII	31/VIII	25/VII	28/VII	31/VIII
Інтер. 10/20									
Ущільнено 1) м. х. к.	—	182	198	—	170	270	—	298	176
2) х. к.	205	256	217	137	240	203	173	362	294
3) рілля	237	206	236	215	223	191	165	317	183
Не ущільнено 1) м. х. к. . . .	—	190	258	—	188	238	—	300	333
2) х. к.	242	256	281	200	248	240	255	262	236
3) рілля	234	256	281	185	266	266	208	330	266

Щодо зміни в концентрації солів, то числа табл. 18 стверджують: 1) що підтяжка солів виявлена по слідах коліс трактора, 2) що після розпушення

раніш деформованого ґрунту колесами трактора, концентрація електролітів зберігається без змін та що 3) збільшення кількости солив в орному поземі пояснюється ще запасом їх в підорному.

Розташування нітратного азоту на одній і тій же ділянці досить мінливе, а тому підтяжку його від деформації не доведено, що й видно із чисел на табл. 19.

Таблиця 19.

Стан нітратного азоту на точках різного вщільнення.

Обробіток	0—20 см.		20—30 см.		30—50 см.	
	25/VII	28/VII	25/VII	28/VII	25/VII	28/VII
Інтер. 10/20						
Вщільнена 1) між ходом	—	4,88	—	2,71	—	1,60
2) хід коліс	6,78	4,83	3,30	1,94	2,71	1,19
3) рілля	5,42	2,45	3,06	0,98	1,10	1,08
Не вщільнена 1) між ходом . . .	—	1,95	—	1,55	—	1,29
2) хід коліс	6,40	2,41	3,91	0,93	2,56	1,06
3) рілля	4,41	2,79	4,07	1,08	3,75	1,10

Факт скупчення солів, хоч і невеликого, в поземі 0—15 см. при вщільненні ґрунту трактором, висовує питання, за рахунок чого та з яких елементів воно складається. Наче б то це можна віднести на підтягування солів з поземи 15—25 см., в якому по ходу коліс трактора йде зменшення солів, що достатньо виявилось на сх. оз. пшениця за час 12/IX—29/IX, як це видно з таких чисел:

Таблиця 20.

15—25 см.	Фосфор			Азот		
Трактор	між ходом	хід коліс	±	між ходом	хід коліс	±
Монарх	5,54	5,56	+0,02	12,86	9,00	—3,86
Інтер. 10/20	7,09	5,93	—1,16	13,42	8,32	—5,10
„ 22/36	4,08	3,40	—0,68	13,36	10,38	—2,98
Аліс-Чальмерс	5,78	4,94	—0,84	13,24	13,23	—0.01

Оскільки по трактору Аліс-Чальмерс було лише 2 періоди спостережень після обробітку, то для порівнення й по решті тракторів цього дотримувались, але висновки однакові і за три періоди, а по азоту і числа близькі. Твердження за скупчення солів на вщільнених ділянках, цілком пов'язане із даними за динаміку вологи і станом ріллі, як це виявлено в спостереженнях Н. Корнієвої.

Про те, як розташовані солі по поземам залежно від обробітку, ми вивчали достатньо до глибини 40 см., а частково й на метр. Так, брали 28/VI проби на буряках на глибину одного метра по окремих поземах і визначали вогкість, pH, концентрацію електролітів, P і N.

Із чисел табл. 21 і 22 видно, що вогкість ділянок обробітку тракторами Інтерн. 10/20 і 22/36 НР досить близька, а реакція ґрунтового розчину мало мінлива; з глибиною окремі відхилення, pH залежать від наявности карбонатів (табл. 22).

Таблиця 21.

Стан вогкости по поземно на сх. цукр. буряк (у %% на абс. сух. гр.)

Поземи	Кінний обробіток	Інтер. 10/20		Інтер. 22/36		Суцільне вщільнення Інт. 22/36
		хід коліс	між ходом	хід коліс	між ходом	
0— 15	20,76	22,76	22,44	19,76	17,76	22,07
15— 25	22,62	26,05	24,30	25,00	22,81	—
30— 40	25,06	—	24,17	23.92	25,02	22,94
50— 60	25,84	23,21	25,86	25,58	24,37	24,87
70— 80	30,10	27,40	21,68	25,73	23,67	26,36
90—100	30,65	26,20	25,45	23,78	24,25	26,40

Таблиця 22.

Зміни pH по поземам на сх. 1.

Повторення / Поземи	I	II	III	IV
0— 15	7,0	7,0	7,0	6,8
15— 25	7,0	7,0	6,8	6.7
30— 40	6,6	7,0	6,8	6,7
50— 60	6,6	7,0	6,8	6,8
70— 80	6,4	7,0	6,8	6,8
90—100	6,4	6,8	6,8	6,8

Концентрація електролітів ґрунтового розчину на ділянках різного обробітку, або на різній глибині поземи змінюється досить помітно (табл. 23).

Таблиця 23.

Поземи	Кінний обробіток	Інтер. 10/20		Інтер. 22/36		Суцільне вщільнення Інтерн. 22/36
		Х. к.	М. х.	Х. к.	М. х.	
0—15	116	104	111	124	106	116
15—25	137	92	90	131	104	101
30—40	113	111	116	125	123	135
50—60	121	116	131	128	112	116
70—80	119	106	136	140	146	159
90—100	156	127	138	137	144	156

Тут, як і в попередніх числах спостерігаємо збільшення на 7—18 мгр. електролітів на ущільненому сліду ходом коліс трактора, але вже починаючи з поземи 30—40 см. це все нівелюється й спостерігаємо вже вплив інших чинників, як напр., карбонатів, що ми їх приймали до уваги, й відмічали в кожному разі їх при наявності буріння з HCl.

За вплив карбонатів на динаміку поживних речовин згадує й П'ятенко для північної чорноземлі різного ступеню вилугуваности. Щодо розташування нітратного азоту й фосфорової кислоти, що їх тут визначали, то користую-

чись числовим матеріялом табл. 24, можна говорити не лише про поступове їх зменшення з глибиною, але й те, що кількість водянорозчинних P і N не однакова, по ділянках, тобто ще раз ілюструється нерівномірність фону та що різниця в 1—1,5 мгр. є числа одного порядку:

Таблиця 24.

Поземи	Кінний обробіток		Інтер. 10/20				Інтер. 22/36				Суцільна ущільн. Інт. 22/36	
			Хід		Між ходом		Хід к.		Між ходом			
	Азот	Фосф. к-та	Азот	Фосф. к-та	Азот	Фосф. к-та	Азот	Фосф. к-та	Азот	Фосф. к-та	Азот	Фосф. к-та
0—15	7,60	6,00	10,95	4,29	10,81	3,84	9,08	5,40	11,55	5,43	6,55	6,18
15—25	6,43	6,00	8,38	4,99	9,83	2,72	10,70	6,37	9,57	5,80	4,12	6,40
30—40	4,64	4,34	4,84	3,47	10,45	3,12	4,85	4,16	4,31	4,20	—	4,62
50—60	2,77	2,35	3,70	2,07	2,66	2,82	3,95	4,10	2,38	4,08	2,96	4,04
70—80	2,18	3,40	2,42	2,08	1,91	2,42	2,74	4,50	2,37	3,35	1,80	4,96
90—100	2,60	4,66	1,77	2,10	1,36	2,50	1,22	4,58	1,68	3,92	2,04	4,68

За розподіл нітратного азоту й концентрації електролітів було одержано аналізи і за 1/VI, але лише до глибини 40 см. Наслідки, визначені на табл. 25, стверджують погодженість чисел за pH та за концентрацію електролітів N по слідах коліс тракторів Інтерн. 10/20 і 22/36.

Таблиця 25.

Обробіток	Поземи	pH	Концентрація електролітів	Азот	Обробіток	pH	Концентрація електролітів	Азот
Кінний обробіток	0—15	7,2	228	4,88	Інтер. 22/36 Ущільнено	7,2	146	11,07
	15—25	7,2	207	8,81		7,2	175	11,57
	30—40	7,2	253	9,76		7,1	191	7,48
Інтер. 10/20 між ходом	0—15	7,2	226	8,22	Інтер. 10/20 по коліс	7,2	254	6,51
	15—25	7,1	222	5,91		7,2	237	5,28
	30—40	7,0	215	5,33		7,1	190	6,90
Інтер. 22/36 між ходом	0—15	7,2	194	10,98	Інтер. 22/36 по ходу	7,2	225	9,13
	15—25	7,2	173	12,02		7,2	201	5,61
	30—40	7,1	236	3,53		7,1	230	6,42

Треба підкреслити, що на вщільненій ділянці 1/VI нітріфікаційний процес виявлено достатньо, але кількість солів на дільниці кінної обробки й на вщільненій різна, що пояснюється переважно комплексністю ґрунтової поволоки середньої чорноземлі й станом ріллі.

Отже, підсумовуючи наші дані за вплив тракторного обробітку на хід хеміко-біологічних процесів, треба сказати, що колеса тракторів, пресуючи ґрунт, не лише вкрупнюють структурні окремости, але й сприяють збільшенню солів, як це виявилось при дослідженні по сх. цукровий буряк за час 23/V—12/IX. Так, виявлено, що по слідах ходу коліс трактора збільшена концентрація електролітів та трохи збільшено фосфорової кислоти і нітрат-

ного азоту. Дослідження впливу тракторів Монарх, Інтерн. 10/20 і 22/36 і Аліс-Чальмерс констатували на тлі загального збільшення концентрації солів і збільшення їх і по слідах ходу коліс тракторів виявити окремий вплив того чи того трактору вже важче, бо тільки по трактору Монарх по слідах ґрунтозацепів спостерігаємо збільшення фосфору й нітратного азоту.

Таким чином виявляється, що при обробітку тракторами за вегетаційний час зміни в стані поживного режиму незначні й що їх важко сучасними методами фіксувати, хоч би й за певний час. Про це саме є вже чимало нарікань і в літературі, коли йде розмова за визначення, пов'язані з водяною витяжкою (10, 23, 25) Так саме спостереження за те, що тракторний обробіток на процес нітрифікації в наших умовах відбивається позитивно не є одинокім, бо вже на Харківській та Київських дослідних станціях, на штучно вщільнених ділянках спостерігали, що процес нітрифікації проходить однаково, енергійно, як і на розпушених ділянках (18) або й краще (8).

При наших дослідах якраз виявилось, що на комплексній середній чорноземлі при хемічних дослідженнях великої ваги набирають наявність карбонатів, рівномірність розташування поживних речовин в орному поземі та можливо неоднакове проникання вологи на вщільнених місцях. Треба так саме підкреслити, що збільшення й зменшення нітратів і фосфорової кислоти на сх. цукровий буряк йшли рівнобіжно. Зменшення фосфорової кислоти, в осінні місяці миповязуємо із збільшенням вологи в ґрунті від опадів. та стану білоогічних процесів. Влітку, коли ґрунт підсихав з поверхні, то фосфорова кислота збільшується в поземах 0—15 і 15—25 см., що цілком стверджує висновок, які є за це питання в літературі на сьогоднішній день.

Спостереження над станом концентрації електролітів, нітратного азоту й водянорозчинної фосфорової кислоти на ділянках з обробітком різними культиваторами.

Для досвіду з культиваторами площу спершу орали плугом Ебергардта, а потім рілля оброблялась тим чи іншим культиватором в два сліди, а розпилена ділянка в шість слідів (дисковим культиватором) на глубину орного позему. Досвід переведено на двох полях сівозміну: конюшині та стерні з під озимої пшениці.

Експериментальна частина дослідження продовжувалась різний час: на конюшині з 25/VII—1/IX, на стерні озимини з 10/VIII—1/IX. Вивчали обробіток культиваторів дискового, лапчатого й пружинного. Схема досліду з культиваторами на обох фонах була така: ділянки — не орана, рілля, лапчатий, пружинний та дисковий культиватор і розпилена (дисковим культиватором в шість слідів). Розмір ділянки 100 кв. м. Вивчались загальна концентрація електролітів, нітратний азот та водянорозчинна фосфорова кислота.

До початку досліду з культиваторами на полі оз. пшениці та конюшини були часткові спостереження. Так, за 1 VI є такі дані (в мгр. на кгр.).

Таблиця 26.

Схеми	0—15 см.				15—25 см.				25—50 см.			
	Вогкість	pH	Концентрація електр.	N	Вогкість	pH	Концентрація електр.	N	Вогкість	pH	Концентрація електр.	N
Конюшина .	27,51	7,2	151	0,92	29,44	7,2	173	0,33	28,08	7,10	190	0,65
Озима пшениця . .	23,76	7,2	199	1,11	26,60	7,1	204	0,53	31,62	7,10	206	0,40

Як виявляється з даних за pH, концентрацію електролітів і нітратний азот, стан ріллі обох полів за винятком вологи був досить близький, а тому це давало змогу вже пізніше підійти до порівнання наслідків роботи. Проте ж в якому стані була рілля на обох схемах на глибині 20—30 см., наводимо числа на табл. 27 (в мгр. на кгр.), з якої видно, що тут значної різниці не мається.

Таблиця 27.

	25/VII конюшина				10/VIII оз. пшениця			
	Вогкість	Концент. електрол.	P_2O_5	N	Вогкість	Концент. електрол.	P_2O_5	N
рілля	15,05	161	4,77	сліди.	15,96	130	7,46	0,90
	15,70	134	4,32	сліди.	15,33	131	5,06	сліди.

Щоб були зрозуміліші ті чи інші відхилення, то всі числові дані за вогкість наводимо окремо за кожен період, по кожному елементу обох фонів.

Таблиця 28.

Стан вологи на ділянках різного розпорошення.

Назва ділянок	На конюшині			На стерні озимини	
	25/VII	14/VIII	1/IX	10/VIII	1/IX
Неорано	16,64	12,47	21,92	14,76	—
Рілля	16,17	14,97	26,63	14,22	24,60
Дисковий	16,37	13,05	26,68	14,15	25,57
Розпилено	15,05	10,40	26,70	15,93	25,03
Пружинний	15,68	14,41	25,34	13,87	23,00
Лапчатий	17,03	13,16	25,39	13,53	25,40

З розподілу чисел за вогкість видно, що вона різниться лише за періодами, окремі відхилення невеликі, і більше залежать від попереднього стану ґрунту. Так, по сх. оз. пшениці вогкість однакова на всіх ділянках, що по-

Таблиця 29.

Концентрація електролітів в мгр на лт

Назва ділянок	На конюшині				На стерні озимини	
	25/VII	14/VIII	1/IX	Пересічно за 14/VIII—1/IX	10/VIII	1/IX
Неорано	164	107	108	107	108	—
Рілля	135	134	116	122	100	119
Дисковий	143	108	135	122	113	129
Розпилено	127	117	147	132	116	122
Пружинний	191	111	116	119	106	115
Лапчатий	202	118	108	113	115	119

яснюється тим, що ґрунт перед тим був пересушений й мав більш менш рівну кількість вогкости. Опади за час досліду так розподіляються: від 25/VII до 14/VIII, випало щось із 20 мм., та за час 10—14/VIII—1/IX—46 мм.

Проте, як розташовані солі в орному поземі, коли обробляли її культиваторам, свідчать числа на табл. 29 про концентрацію електролітів. Там можна спостерігати, що найбільше скупчення солів під кінець досліду по розпилених ділянках дисковим культиватором та ріллі.

Середні покажчики за концентрацію електролітів за час спостереження теж саме відбивають стан ріллі. Щож до визначення першого дня досліду, то вони відносяться до стану фону ґрунту, а не впливу досліджуємого обробітку.

По сх. стерня оз. пшениці виявлена така ж тенденція, як і на конюшині — накопичення солів на ділянці, розпиленій дисковим культиватором.

Розташування нітратного азоту на ділянках обробітку культиваторами вивчали в ті ж самі періоди й числові показчики наводим на табл. 30, де

Таблиця 30.

Стан нітратного азоту в мгр. на лт.

Назва ділянки	На конюшині				На стерні озим.	
	25/VII	14/VIII	1/IX	Пересічно за 14/VIII—1/IX	10/VIII	1/IX
Неорано	Сліди	2,21	1,83	12,86	Сліди	—
Рілля	„	13,29	12,44	12,86	1,88	7,10
Дисковий	„	5,38	—	—	2,05	6,64
Розпилено	„	7 00	7,56	7,28	2,33	6,28
Пружинний	„	6,46	9,42	7,94	3,71	3,14
Лапчатий	„	6,91	11,15	9,03	2,46	2,82

можна бачити, що коли на початку досліду нітратного азоту по сх. конюшини зовсім не було, то під кінець виявлено, що найкраще йшов процес нітрифікації на ділянці рілля й обробітку лапчатим культиватором; близькі показчики на ділянці обробітку пружинним культиватором та на розпиленій ділянці. По сх. оз. пшениці найбільше нітратного азоту на ділянках обробітку дисковим культиватором у 2 і 6 слідів. Дані за динаміку водянорозчинної фосфорової кислоти (табл. 31) стверджують той факт, що коли на початку

Таблиця 31.

Назва ділянки	На конюшині				На стерні озимини	
	25/VII	14/VIII	1/IX	Пересічно за 14/VIII—1/IX	10/VIII	1/IX
Неорана	4,88	1,76	1,46	1,61	4,42	—
Рілля	4,01	1,49	1,29	1,39	5,79	1,33
Дисковий	5.02	1,62	1,04	1,33	7,04	1,40
Розпилено	6,40	2,12	2,48	2,30	8,10	1,13
Пружинний	3,20	2,48	2,87	2,67	2,48	0,96
Лапчатий	2,67	2,32	2,64	2,48	8,11	1,50

досліду її кількість була майже однакова, по окремих ділянках, то під кінець досвіду виявилось, що фосфорової кислоти на ділянці обробітку дисковим культиватором і по ріллі й неораному полі зменшилось в порівнання з ділянками обробітку пружинним та лапчатим культиваторами.

По стерні озимини наслідки не ясні й вивести якісь певні положення не можна.

Що ж до загальної тенденції, то треба зазначити зменшення фосфорової кислоти під кінець досліду в той час, коли кількість нітратного азоту збільшилась. Поруч з цим треба підкреслити, що по сх. на ділянках обробітку з культиваторами фосфорової кислоти більше, ніж на ріллі.

Про те, як розташовані солі в поземі 20—30 см. є лише дані по сх. оз. пшениці за два періоди, вони теж стверджують, що й в даному разі ті чи інші зміни в розташовані солів головне залежать від запасів їх у даному поземі, що видно з такого прикладу (табл. 32 мгр. на кгр.).

Таблиця 32.

Поземи	10/VIII						1/IX					
	Концентрац. електролітів		P_2O_5		N		Концентрац. електролітів		P_2O_5		N	
	рілля	Пруж. культ.	рілля	Пруж. культ.	рілля	Пруж. культ.	рілля	Пруж. культ.	рілля	Пруж. культ.	рілля	Пруж. культ.
0—20	100	106	5,79	2,48	1,88	3,71	119	115	1,33	0,96	7,10	3,14
20—30	130	120	7,46	5,85	0,90	1,22	126	119	1,02	0,78	1,62	1,20

За винятком одного випадку маємо збільшення солів не лише від запасу їх в орному поземі, але й від обробітку, головне від стану поверхні ріллі, а від цього збільшення випарування вогкости, в наслідок чого є збільшення водянорозчинної фосфорової кислоти й зменшення нітратного азоту.

За умови розкладу органічних речовин по ділянках є такі покажчики за водянорозчинний гумус:

Таблиця 33.

Ділянки	Поземи	Конюшина			Пшениця
		27/VII	14/VIII	1/IX	1/IX
		Кількість куб. см. 0,01 $KMnO_4$ на 50 куб. см. витяжки			
Неорана	0—20	21,6	13,0	13,3	—
Рілля	0—20	17,0	12,5	12,8	12,9
Дисковий культиват.	0—20	20,5	—	8,9	8,00
Лапчатий „	0—20	26,1	11,5	9,6	5.9
Пружинний „	0—20	20,2	9,5	11,0	5,5
Розпилена	0—20	23,5	9,0	9,5	7.4

На початок спостережень кількість над водянорозчинним гумусом досить значна, але нерівномірна по ділянках, під кінець розпад органичних речовин зменшився. Ділянки дискового обробітку не дають ні жодного права говорити про специфічні умови зменшення доступу кисня.

Чи дійсно при обробітку культиваторами є можливість констатувати ті чи інші зміни вогкости, концентрації електролітів, азоту, фосфорової кислоти з наведених даних важко напевно сказати, але по сх. конюшина покажчики концентрації електролітів увязуються з даними про стан вологи, поверхні ріллі й структури на цих ділянках, особливо за час 14 VIII і 1 IX, коли спостерігаємо збільшення концентрації електролітів і найбільше по розпиленій ділянці й ріллі.

Також і по схемі стерня озимини виявляємо збільшену концентрацію електролітів на розпилених ділянках. Щодо показчиків нітратного азоту й фосфорової кислоти, то треба казати, що процес нітрифікації найкраще виявлено 14/VIII на ріллі й однаково на ділянці розпиленій і обробітку пружинним і лапчатим культиваторами. По сх. оз. пшениці (стерня) спостерігаємо послаблення процесу нітрифікації на ділянках обробітку пружинним і лапчатим культиватором. Фосфорової кислоти найбільше на ділянці розпиленій та обробітку пружинним і лапчатим культиваторами, менше на ріллі, неораному полі й ділянці обробітку дисковим культиватором у два сліди. Дослідження обробітку культиваторами дає нам вказівки про те, що на розпиленій ділянці в порівнанню з ріллю більше або однаково вологи, на розпиленій же ділянці є збільшення проти ділянки обробітку лапчатим і пружинним культиваторами електролітів та однаково з ними нітратного азоту й фосфорової кислоти. Вважати покажчики нітратів за „лакмус“ при обробітку не має певних підстав бо зміни в стані ріллі далеко повніше відбили покажчики агрофізичні ніж хемічні в наших дослідах. Процеси нітрифікації та переміщення фосфорової кислоти тут не виявили певної залежности; так, по сх. конюшина вони майже рівнобіжні. Зміни в їх стані переважно залежать від вогкости та поверхні ріллі, що впливає як на розклад органічних речовин, як джерело нітратного азоту, а почасти й фосфору, а також і їх переміщень по профілю та переходу в інші форми.

Наслідки визначень по обох розділах і аналізи числового матеріялу стверджують всетаки недостатню чутливість водяних витяжок і потребу надалі поглибити вивчання стану концентрації електролітів в ґрунті.

Литература.

1. Андрианов П. И. — Минеральные удобрения, как фактор строения почвы. Н. А. Ж. № 12, 1924.

2. Atkins W. R. The eletctrical Conductivity of extracts from Soils of various types and its use in detacting infertility. Реф. Е. В. Бобко. Н. А. Ж. № 5—6. 1924.

3. Ахромейко А. Ш. — Структура почвы. 1930.

4. Wright C. H. Удельная электропроводность почвенных вытяжек. Реф. Соболева Ф. Н. А. Ж. № 9, 1928.

5. Гедройц К. К.—Химический анализ почв. 1930.

6. Демиденко Т. — Влияние осмотического давления почвенного раствора на развитие и состав растений Н. А. Ж. № 4, 1926.

7. Денисієвський В. С.—Про вплив рослини на водяно-поживний режим ґрунту. К. К. С. Г. Д. ст. в. 28, 1929.

8. Душечкин І. І. і Денисієвський В. С — Короткий огляд робіт Київськ. Кр. с. г. д. ст., в. 16, 1929.

9. Дояренко А. Г. — К установлению связи между обработкой почвы и главнейшими факторами жизни растений Н. А. Ж., № 10, 1925.

10. Драчов С. М. — К изучению мобильности фосфатов почвы. Н. А. Ж. № 9, 1928.

11. Квасников В. В. — Влияние структуры почвы на ее физические, химические и биологические свойства. Тр. Сам. С. Х. И. т. IV, 1927.

12. Квасников В. В. — Современное состояние и основные задачи агрофизики. 1929.

13. Костычев С. П. — Выводы агрохимического характера из работ Отдела по биодинамике почв. Ин. С. Х. Микр. т. IV, в. 1, 1930.

14. Кравков С. П. — Курс общего земледелия, т. II, в. I, 1926.

15. Кудрявцева А. А. — Накопление селитры в почве путем обработки. Н. А. Ж. № 4, 1925.

16. Лебедев А. Ф. — О движении солей в почвах, имеющих влажность различных категорий. Тр. Почв. Ин. им. Докучаева. В. 3 — 4. 1930.

17. Лебедянцев А. Н. — Влияние высушивания почвы на ее плодородие. Н. А. Ж. № 4, 1926.

18. Маслова А. Н. — Азот и фосфорная кислота почвы в связи с другими факторами плодородия. Харк. Обл. С. Х. Оп. ст. 1924.

19. Некрасов П. А. К методике агрономической оценки эффекта работы конных плугов с различными типами отвалов. Н. А. Ж. № 7—8, 1929.

20. Некрасов П. А. и Чаус В. М. — Из результатов опытов по подбору орудий для ухода за чистыми парами. Н. А. Ж. № 5—6, 1930.

21. Некрасов П. А. — К изучению изменений некоторых и воздушных свойств. Н. А. Ж. № 2, 1925.

22. Пронин М. Е. — Сельско-хозяйственное значение структуры. 1930.

23. Пятенко А. И. — Питательный режим почвы в связи с системой удобрения свекловичных севооборотов. Тр. Мир. Оп. Ст. в. VI, 1929.

24. Соболев Ф. С. К вопросу о взаимоотношении процессов нитрификации и мобилизации фосфорной кислоты. Н. А. Ж. № 3, 1925.

25. Товарницкий В. И. и Максимович А. Е. — К изучению чернозема различного культурного состояния. Работа Иван. Оп. Ст. 1930.

26. Трофимов А. В. — Некоторые наблюдения над изменением почвенного раствора паровых полей в течение вегетационного периода. Н. А. Ж. № 9—10. 1924.

To the Article „The Nutritious Regime on Plots with Different Degrees of Pulverization".

by Kanivetz and Onitchenko.

Summary

In 1930 the Division of soil chemistry and physicsof the Ukrainian Scientific Research Institute for Sugar Industry carried through the study on the influence of cultivation of soil by means of tractors upon the course of chemical and biological processes on the medium complex chernozyom in the Uzepho-Nicolaev combinate, near the station Holendra. The cultivation was performed to the scheme for sugar beet with the tractors Intern. $^{10}/_{20}$ and $^{22}/_{36}$ and on the scheme for winter wheat with the Caterpillar tractor, „Monarch" and with the wheel tractor „Allis Palmers", Intern. $^{10}/_{20}$ and $^{22}/_{36}$ H. P.

Separately was studied the influence of the cultivators, work, namely that of the 2-and 6-traced disk cultivator, of the spring and hitch ones.

The periods of observation on scheme I were adjusted to the cultivation of soil before sowing, to the sowing time, first digging, thinning and digging time; on scheme 2—to the sowing and growth-time of the winter wheat. The observations were done on the moisture and variations of the pH on the electroconductivity of the nitrates and of the phosphoric acid.

The soil specimens (samples) were taken from three plots in triplicates from the bounding points along the traces of the tractor wheels and between the run of the tractor wheels. In the process of work it was proved that during the first stages upon the places, thickened by the run of the tractor, is being observed a slight accumulation of salts, in particular of phosphoris acid and nitrates, and partially, the general aspect is slightly dimmed, owing to unequal conditions of the field for sugar beet and to a local accumulation of nitrates and watersoluble combinations of phosphor with the presence of carbonates found at different dephts.

When observing the experiments conducted in automn on the scheme for winter wheat. the same picture is observed in the slight increase of electrolytes along the traces of the tractor wheels and in the unequal field conditions in reference to watersoluble combinations of nitrogen and phosphor. By their chemical exponents separate tractors do not noticeably stand out.

And thus, studying separately each kind of influence of tractors, we were led to the conclusion that by tractor cultivation not only do the chemical and biological processes grow worse in the soil, but even they get intensified under the concrete conditions of our experiment.

Our study of cultivating the soil with hitch, spring and disk cultivators showed that as to moisture, all the plots are nearly under similar conditions. Other exponents are nearly alike, yet one may say, that upon pulverized plots there is a greater amount of electrolytes when comparing with those worked with hitch-and spring cultivators. An equal amount of nitrogen and phosphoric acid is found on plots worked by 6-traced disk cultivators, by spring-and itch ones.

Thus, the general deduction is, that the state of the pulverized field is not quite clear when worked with cultivators following chemical methods.

And therefore there is no reason to regard the nitrate exponents as the „litmus" of the state of the field when worked by soil tilling implements. At the same time our material on the point in question enables us to note that in summer, the nitrification process proceeds together with the variation, of the phosphoric acid and in autómn it does not.

It must be also noted that the data on water extraction do not sufficiently mark the variations in the soil processes too, when cultivating the soil. When performing such investigations, it is more convenient to dwell upon the slight acid extractions and upon the observations on the variations of the electrolyte concentration.

IV. Стан азотобактера на ділянках тракторного обробітку.

1. У літературі існує поширена думка, що азотобактеру для свого життя та розвитку потрібна достатня аерація. Омелянський (1) пояснює це тим, що азотобактер високо аерофільний організм, який вимагає для свого розвитку прибутку свіжого повітря. Gerlach і Vogel (2) на підставі досліду в рідких середовищах доказують, що коли дослідити асиміляцію азоту повітря за допомогою діяльности азотобактера в рідких середовищах, то коли в колбочці Ерлемейєра слой рідини буде в 1 куб. см., то асиміляція проходить краще, аніж в круглодонних колбочках, де шар рідини буде 15 куб. см., як це й видно з його прикладу на табл. 1.

Таблиця 1.

Вплив аерації на асиміляцію азоту.

Посудина	№	Проба	Кількість азоту	
			I повт.	II повт.
Ерленмейров. колба	1	Контроль	0,7	—
„ „	2	Проба	17,0	16,3
„ „	3	„	21,0	20,3
„ „	4	„	18.0	17,3
Круглодонна колба	5	Контроль	0,5	—
„ „	6	Проба	5,6	5,1

Фрейденрих (3) також стверджує, що для життя та діяльности азотобактера потрібна певна аерація.

Воно ніби-то зрозуміло, бо свіже повітря потрібно азотобактеру як джерело киснея та азоту. Про те Dr. B. Petschenko (4) каже, що хоч азотобактер аероб, проте він вимагав для свого життя велику кількість киснея лише в перші 10 днів; далі, азотобактер також гарно себе почував, коли прибуток киснея зменшено. Niklas і Poschenrieder (5) дослідили, що грун-

това аерація має швидше посередній ніж рішучий вплив на зростання азотобактера, як це видно з прикладу на табл. 2, що його запозичено з їх роботи.

Таблиця 2.

Кількість проб	Позем	Ріст азотобактера у %%			
		Немає	Слабко	Середньо	Дуже
243	Орний	36	19	25	20
243	Підорний	48	19	22	11

Далі автори припускають, що лише там помічається різниця поміж верхнім поземом та нижнім, де самий активний відсоток зростання азотобактера та що зменшення зросту азотобактера є не тому, що тут гірша аерація, а тому, що кисліше середовище, та менш P_2O_5. Отже, коли споживний режим орного та підорного поземy майже однаковий, то різниці в зростанні азотобактера неповинно бути.

Щодо нашого повідомлення, то воно має за завдання простежити, як впливає обробіток ґрунту на активність азотобактера.

Об'єкт та метод дослідження.

Голендри. Середня комплексна чорноземля. Робота виконана по завданню секції фізики й хемії ґрунтів УНІЦ'у, зразки транспортировали і з Заліванщинського радгоспу, Юзефо-Миколаєвського комбінату в ЦАЛ де їх і аналізували. Зразки ґрунтів брали з дослідних схем, що на їх вивчали. хід фізико-механічних та хемічних процесів лябораторія УНІЦ'а. Схеми такі:

І. Цукровий буряк, ділянки обробітку: 1) трактором Інтернац. 10/20; 2) 22/36 і 3) „вщільнена" трактором Інтернац. 22/36.

ІІ. Озима пшениця висіву 1929 р. при оранці та посіву використовували тракторний обробіток.

ІІа. Озима пшениця 1930 р. Обробіток Інтернац. 22/36 та Монарх.

ІІІ. Конюшина висіву 1929 р., тракторний обробіток.

Ґрунтові зразки для мікробіологічних досліджень було взято в стерильних умовинах маленькою лопаткою. Ґрунт пропускався крізь сито в 2 мм. Усі спроби ставили в двох повтореннях; слід зауважити, що дані, які одержували окремо по кожній паралельній ділянці, так само як і в паралельних плативках, дали погоджені наслідки. Щоб виявити наявність азотобактера, було вжито методику гелівих плативок Виноградського (6). Геліві плативки готували так: у чашки Петрі діяметром 15 см. вливали 100 куб. см. сумішки з рівних обсягів хлоридної кислоти (пит. вага 1,1) і рідкого шкла (пит. вага 1,06).

Після того, як драглі застигали, чашки ставили під струмінь водопроводної води й промивали до цілковитої відсутности реакції на хлор. Після цього драглі ще промивали разів 3—4 кип'ячою дистильовою водою, а потім насичували п'ятьома куб. см. такого поживного розчину:

дистильована вода	100 куб. см.
калійний двогідрофосфор	0,5 гр.
магнезійний сульфат	0,30 „
натритхлорид	0,30 „
трисульфат двозалізовий	0,01 „
мангановий сульфат	0,01 „
2% розчин K_2CO_3	0,50 куб. см.

Потім на поверхні платівки рівномірно розсипали 1 гр. маніту й 0,4 гр. $CaCO_3$, і ставили чашки Петрі до термостату при температурі 75—80°, підсушуючи доти, доки поверхня гелю не робилась суха і матова; реакція драглів мала pH = 7,3. Коли платівки були виготовлені, то за допомогою шкляної палички з витягненим кінцем на них наносили, „сажали" по 100 ґрунтових агрегатиків. Актуальну кислотність (pH) визначали електрометрично хінгідронною методою в ґрунтовій суспензії (витяжка виготувалась з відношенням ґрунту до 1N KCl як 1:2. Витяжка — година).

Наслідки роботи.

Спочатку ми звернули увагу на те, чи в активному стані азотобактер середньої чорноземлі в Голендрах та його кількісні покажчики по схемах, про що й наводимо дані на табл. 3.

Таблиця 3.

	Сх. I—буряк		Сх. II—оз. пшениця		Сх. III—конюшина	
Поземи	0—15	15—25	0—15	15—25	0—15	15—25
% росту . . .	100	35	50	44	100	79

Як бачимо, дані на зріст азотобактера за квітень місяць стверджують його активність особливо в поземові 0 — 15 см; щодо поземи 15 — 25, то за всіма схемами зріст азотобактера тут зменшений, порівнюючи з верхнім поземом (дивись макрознимок №№ 1 і 2).

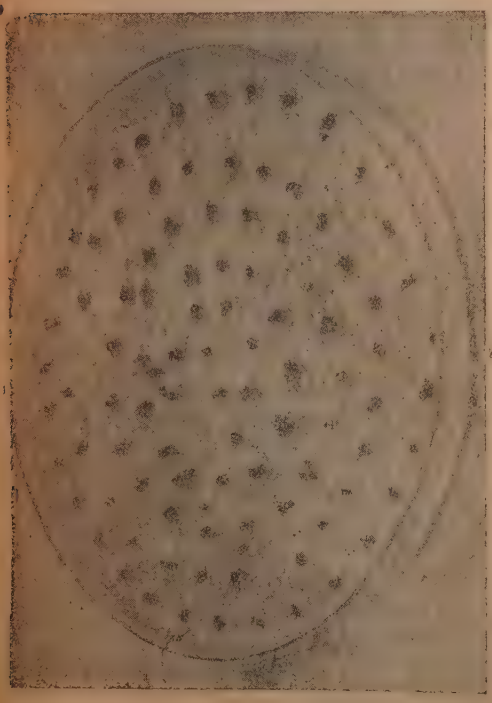


Рис. 1.

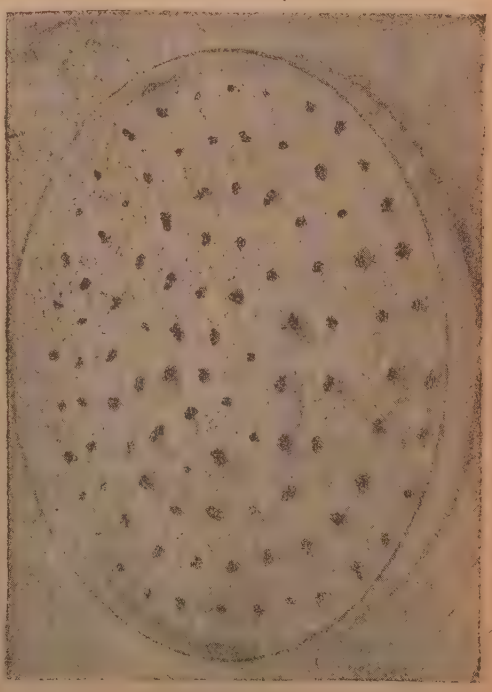


Рис. 2.

У травні місяці, як це стверджено аналізами на табл. 4, значно покращало життя азотобактеру по схемі 2 так в поземові 0—15, як і в поземові 15—25 см., але вже на схемі 3 спостерігаємо незначний зріст його (7%), що, можливо, трапилось у наслідок роботи клубенькових бактерій, які пригничують життя азотобактеру.

Таблиця 4.

	Схема 2		Схема 3.	
Позем	0—15	15—25	0—15	15—25
% росту	100	100	7	7

Щодо впливу тракторної обробки на розвиток азотобактеру, то про це є дані, починаючи з травня місяця, по схемі 1, що їх зібрано на табл. 5.

Таблиця 5.

Схема 1. Цукровий буряк. Зріст азотобактеру у %%.

Трактор	Позем	По ходу коліс				Між ходом коліс			
		Квітень	Травень	Червень	Серпень	Квітень	Травень	Червень	Серпень
Інтернац. 10/20	0—15	100	99	83	75	85	100	96	76
„	15—25	35	98	80	65	61	98	88	74
Інтернац. 22/36	0—15	—	98	88	82	—	100	76	69
„	15—25	—	100	26	41	—	98	66	41
Вщільнено Інтернац. 22/36 .	0—15	—	63	42	34	—	78	—	—
	15—25	—	41	22	13	—	51	—	—

Що дійсно тракторний обробіток відбивається на рості азотобактеру, то ще важко числами табл. 5 ствердити це, але помітно, напр., що „утрамбовка" відбилася в бік погіршання умов його росту. Ще краще це ілюстровано на діяграмі 1 (позем 0—15) і 2 (15—25).

Коли окремо розглядати вплив тракторів Інтернац. 10/20 і 22/36, то виявляється, що по ходу коліс трактор Інтернац. 10/20 має значний відсоток зросту азотобактера як в поземі 0—15 см., так і в поземі 15—25 см.

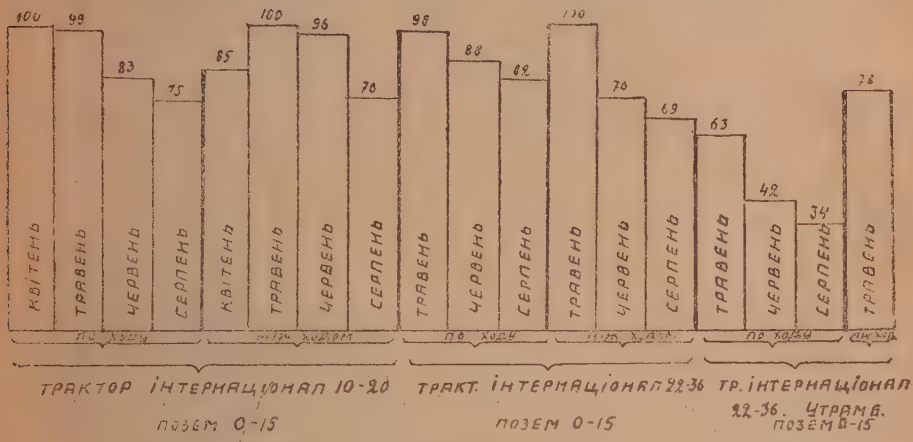
Так само, поміж ходом коліс цього трактора, відсоток зросту азотобактеру майже такий, як по ходу; лише в поземі 15—25 см. якби намічається тенденція до збільшення його поміж ходом, порівнюючи з слідами коліс трактора.

Далі, коли проаналізувати наслідки, що одержано по трактору Інтернаціонал 22/36, то ясно, що й тут зріст азотобактеру значний, але тут уже помічаємо окремі відхилення в зрості азотобактеру поміж поземом 0—15 см. та поземом 15—25 см. У червні місяці в поземові 0—15 см. зріст азотобактеру досягає 88%, а в поземові 15—25 см. лише 26%; помітної різниці поміж зростом азотобактеру по ходу та поміж ходом колес трактору, як видно

з чисел таблиці 5, не спостерігаємо, тут можна говорити лише про тенденцію до кращого розвитку його по слідах коліс тракторів.

Щодо даних, які одержані на ділянці з ущільненням „втрамбовкою“ її порожнім ходом трактора 22/36, то спостерігаємо, що зріст азотобактеру тут пригничений, особливо по ходу коліс трактора.

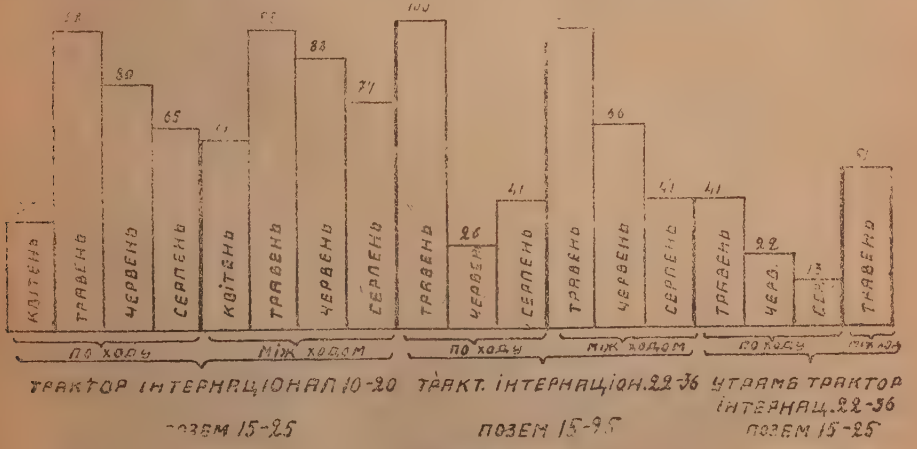
Отже, узагальнюючи одержані дані при обробці різних тракторів, можна сказати, що тракторний обробіток в орному поземі зріст азотобактеру — активизує, і лише на глибині 15—25 сант. ніби помічається пригнічений зріст



Діяграма 1.

азотобактеру на ділянці обробітку трактором 22/36. Щодо зміни в часі, то за червень та серпень місяці зріст азотобактеру трошки зменшений, порівнюючи з травнем, але все ж таки досить активний в поземі 0—15 сант.

Щодо ділянки, що її вщільнено трактором Інтернац. 22/36, то тут ясно видно пригничений зріст азотобактеру, порівнюючи з обробітком по Інтернаціоналу 10/20 і 22/36. Тут зменшення припадає переважно на позем 15—25.



Діяграма 2.

Поруч з вивченням стану азотобактеру, ми ще визначили в тих же зразках і актуальну кислотність (pH), яка за весь час не зазнала значних змін на всіх ділянках, як це видно з табл. 6.

Таблиця 6.

Зміна реакції за час дослідження на сх. І.

Трактор	Поземсм.	pH По ходу коліс трактора				pH Між ходом коліс тракт.			
		IV	V	VI	VIII	IV	V	VI	VIII
Інтернац. 10/20	0—15	6,80	7,22	6,70	7,30	6,80	7,26	7,05	7,37
»	15—25	6,90	7,19	6,64	7,39	7,00	7,26	7,05	7,42
Інтернац. 22/36	0—15	—	6,46	6,43	6,97	—	6,78	6,46	6,61
»	15—25	—	6,77	6,34	6,84	—	6 85	6,56	6,66
Вщільнено . .	0—15	—	6,54	6,71	6,38	—	6,51	—	—
Інтернац. 22/36	15—25	—	6,58	6,55	6,38	—	6,47	—	—

Тепер декілька слів щодо наслідків, одержаних по схемі IIа, де ми мали на меті виявити, як впливає обробіток трактором Інтернац. 22/36 і „Монарх" на розвиток азотобактеру. Коли порівняти дані, що їх одержали визначаючи зріст азотобактеру по сліду ходу коліс трактора Інтернац. 22/36 та по сліду ходових частин гусеньковоґо трактора (Монарх), то виходить, що тут гусеньковий трактор краще впливає на розвиток азотобактеру, а ніж трактор Інтернац. 22/36. Табл. 7, та діяґрама 3 (позем 0—15) і 4 (15—25).

Таблиця 7.

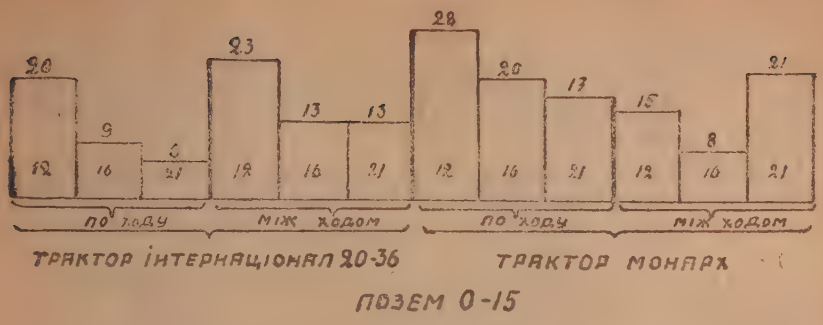
Зріст азотобактеру по ділянках обробітку трактором Інтернац. 22/36 та Монарх.

Трактор	Позем	% росту азотобактеру на гелівих платівках					
		По ходу коліс			Між ходом коліс		
		12/IX	16/IX	21/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Інтернац. 22/36 . . .	0—15	20	9	6	23	13	13
	15—25	22	3	6	12	9	2
Монарх	0—15	28	20	17	15	8	21
	15—25	4	26	10	41	28	23

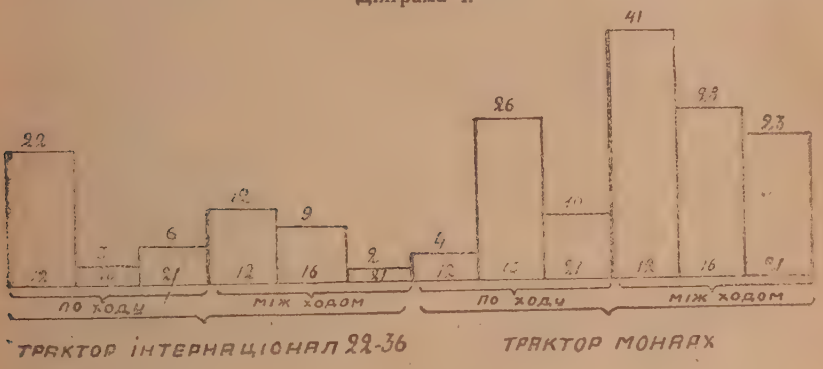
Щодо площин ґрунту між ходовими частинами трактора, то спостерігаємо ті відхилення, які можна з'ясувати швидче не одноманітністю фону, а ніж впливом обробітку. Як бачимо, тракторний обробіток даже активує життя азотобактеру, порівнюючи з розпорошеними місцями цього фону.

Коли порівняти дані по ходу коліс по сх. 1 Інтернац. 22/36 та поміж ходом його, то тут як і наслідки кажуть про сприятливі умови розвитку азотобактера як по між ходом особливо в поземі 0—15 см., так і по слідах коліс трактора, але по ділянках обробітку тракт. Монарх зріст азотобектеру кращій по ходовим частинам, а ніж по між ходовими (табл. 7).

Діяграма 3.



Діяграма 4.



На схемі II-а вивчали зміни актуальної реакції, яка так само, як і на схемі I, мало мінлива і залежить швидче від індивідуальности зразка, аніж від змін в середовищі (табл. 8).

Таблиця 8.

Зміни реакції середовища на ділянках сх. II-а.

Трактор	Позем	Сліди ходів трактора			Між ходом коліс		
		12/IX	16/IX	21/IX	12/IX	16/IX	21/IX
Інтернац. 22/36 . . .	0—15	7,14	7,18	7,21	6,97	7,08	7,18
	15 25	7,08	7,31	7,18	7,14	7,21	7,14
Монарх	0—15	7,01	7,34	7,01	7,01	7,21	6,77
	15 - 25	7,08	7,28	7,18	7,08	7,24	7,77

Отже, підсумуючи сказане, можна дійти таких висновків:

1. Азотобактер на ділянках середньої комплексної чорноземлі в районі Голендр є в активному стані.

2. Обробіток тракт. Інтернац. 10/20 не тільки не порушує розвитку азотобактеру, а навпаки виявлено, що так по ходу коліс, як саме і поміж ходом коліс весь час є активний зріст азотобактеру в орному й підорному поземах.

3. Обробіток трактора Інтернац. 22/36 також дає значний відсоток зросту

азотобактера по ходу та поміж ходом коліс цього трактора, але в поземі 15—25 сант. по ходу колеса помічається зменшення зросту азотобактера.

4. На ділянці, що її спеціяльно „вщільнили" порожнім ходом трактора Інтернац. 22/36 весь час спостерігаємо пригнічений стан азотобактера, особливо по ходу коліс в поземі 15—25 сант. Поміж ходом коліс такого пригніченого стану не помічається.

5. Обробка трактором Монарх, порівнюючи з трактором Інтернац. 22/36, сприяє підвищенню зросту азотобактера, особливо в поземові 0—15 см.

Резюме.

Ця робота мала на меті виявити, як впливає тракторна обробка ґрунту на життя та розвиток азотобактеру в ньому.

Дослідження було переведено в 1930 р. и виявлено, що азотобактер на досліджених дільницях знаходиться весь час в активному стані й що культура азотобактеру підлягає впливу обробці, як це підтвердилось дослідами роботи тракторів Інтер. 10/20, 22/36 та Монарха, як по ходу, так поміж ходом ґрунтозачіпних частин тракторів.

Стаціонарні спостереження виявили певні коливання в рості азотобактеру від часу.

Настоящая работа имела ввиду установить, как влияет тракторная обработка почвы на жизнь и развитие культуры азотобактера в ней.

Исследования производились в течение 1930 года.

Работа эта дала возможность установить, что азотобактер на исследуемых делянках среднего мощного комплексного чернозема в Заливащенском Совхозе есть и в активной форме.

Также наблюдается влияние на жизнь азотобактера обработки тракторов, „Інтернаціонала" 10/20, 22/36 и „Монарха" как по ходу, так и между ходом почвозацепных частей. Стационарные наблюдения установили определенное колебание в росте азотобактера в зависимости от времени наблюдения.

to the Article on „the Conditions of the Azotobacter on Plots of Ground Cultivated with Tractors".

byv Levantivska.

Summary.

The present work has to state the influence effected by the cultivation of ground with tractors upon the life and development of the azotobacter in the ground.

Investigations were performed all throughout the year 1930.

The investigation work enabled us to state that in the Soviet-economy (Sovhoz) in Zalivantchensk, on the investigated plots of medium (thick) complex chernozyom ground the azotobacter was found in active form too.

One observed that the use of different tractors, as the „International" 10/20, 22/36 and the „Monarch", also influences the life of the azotobacter; such influence is observed both along the run of the tractor and between that of the tractor hitches.

Stationary observations stated a definite variability in the growth of the azotobacter depending on the time of observation.

Література.

1. Омелянский. — Связывание атмосферного азота почвенными микробами. Монография 5 — 1928 г.

2. Gerlach und Vogel. — Cent für Bakt. Bd. IX, № 22/23. 1902.

3. Dr. B. Petschenko. — Cent f. Bact. Bd. 80, № 8/14, 1930.

4. Niklas und Poschenrieder — Cent. für Bakteriologie, № 8/14, 1922.

5. Freudereich — Centr. für Bakt. Bd. X, № 16/17, 1903.

6. Виноградский. S. N. Annales de Inst. Pasterum. 1926.

Урединоз сахарной свеклы.

(Из работ фитопатологической лаборатории УНИС'а).

Н. Солунская.

Урединоз, или ржавчина сахарной свеклы—болезнь очень мало известная и редко встречающаяся в нашем Союзе. На столовой свекле она отмечалась и в прошлые годы. Еще в 1909 году проф. Ячевский указывал, что болезнь наблюдается всюду, где возделывается свекла и отмечает присутствие ее в этом году в Петербургской и б. Ковенской губ. [1]). На сахарной же свекле болезнь впервые отмечена Куприяновым в Рамони в 1927 году и Борисевичем в Виннице в 1928 г. (4). В 1930 г. она была уже отмечена в целом ряде мест. По данным наблюдательных пунктов Союзсахара она обнаружена в следующих местах: в Уладовке, Шепетовке, Белой Церкви, Верхнячке, на Бужанском комбинате—причем всюду были найдены лишь единичные растения. В несколько большей степени болезнь обнаружена в Виннице и на Батыевой Горе на поле УНИС'а, но все же развитие болезни было всюду очень незначительное.

Повидимому, болезнь начинает распространяться в нашем Союзе пока медленно, но возможно, в дальнейшем она может охватить все свекловичные посевы.

Подобные явления, когда какой нибудь растительный организм попадался в незначительном количестве в местность, где его раньше не было, распространяется настолько, что становится через несколько лет обычным и часто встречающимся,—всем известно для многих растений и также грибков, вызывающих болезни наших растений.

Грибок, вызывающий ржавчину—Uromyces betae (Pers) Kühn в Западной Европе известен очень давно. Пирсон нашел его в 1801 г. и назвал Uredo betae (2). Повидимому, в первой половине XIX века болезнь не обращала на себя внимания; только в 1858 году Кюн (Kühn) нашел ее в Пруссии в огромном количестве на одном свекловичном поле в Бунцлоу. Вообще же в это время она встречалась, по его словам, в столь незначительном количестве, что не было оснований ее опасаться. Но уже через десять лет после этого тот же автор указывает, что болезнь стала наблюдаться очень часто.

После этого времени, с конца прошлого столетия, болезнь почти ежегодно отмечается в Западной Европе во всех странах, производящих свеклу. Особенно сильно она была распространена в Италии, где в некоторые годы (1892, 1910) она вызывала очень сильное поражение сахарной свеклы. Вероятно, обильная влажность и тепло особенно благоприятствовали ее развитию. Также в некоторые годы (1910) она сильно была развита в Венгрии; все время она отмечается в Германии, Дании и Англии, но, повидимому, в этих странах она не достигает столь сильного развития. Болезнь отмечена

[1]) Г. С. Неводовский упоминает о нахождении этого грибка в б. Люблинской губ. (список грибов для обмена 1915—1916 г.г.).

и за пределами Европы (Урагвай, Новая Зеландия, Африка, Соединенные Штаты).

Заболевание свеклы этой болезнью выражается в том, что на листьях появляются бурые порошащиеся пустулы грибка, представляющие собою кучки летних спор (уредоспор) (рис. 1).

Кучки эти часто встречаются одиночными, рассеянными по всему листу или части его (рис. 2); иногда же они группируются маленькими кружками (рис. 3) около подушечек; ткань листа тогда бывает совершенно зеленого цвета, иногда же кругом пустул появляется хлоротичное окрашивание. Впоследствии кучки буреют, так как начинают образовываться зимние (телейто) споры с толстой темной оболочкой.

Ржавчина свеклы принадлежит к однодомным грибкам, т. е. таким, которые весь цикл своего развития проводят на одном растении—в данном случае на свекле.

После заражения свеклы зимними спорами, что происходит весной, на листьях свеклы образуются весенние споры в виде бледно-желтых кучек, расположенных с нижней стороны листьев; с верхней стороны листьев находятся в этих местах бледно-желтые пятна. Эту стадию развития урединоза удалось наблюдать, да и то чрезвичайно редко, лишь некоторым исследователям; вероятно, она бывает в очень незначительном количестве и ее трудно найти в посевах. Летняя же стадия появляется обычно в конце лета—в августе или большей частью сентябре (по наблюдениям в нашем Союзе).

На Батыевой горе на поле Института Сахарной Промышленности, где найдено нами значительное число пораженных растений, в подушечках уредоспор был обнаружен грибок, обычно паразитирующий на многих видах ржавчины—дарлюка (Darluca filum Cast) (рис. 4).

Этот паразит встречается обычно при более или менее сильном развитии ржавчины и появление его на ржавчине сахарной свеклы свидетельствует о том, что ржавчина была уже довольно значительно развита. Грибок этот имеет плодоношения в виде черных мелких замкнутых вместилищ, заключающих в себе бесцветные двухклетные споры. При рассматривании в лупу он заметен в виде черных мелких точек, находящихся внутри пустул ржавчины (рис. 4); при этом развитие спор ржавчины приостанавливается. Хотя дарлюка и является паразитом для ржавчины, но экономического значения этот грибок не имеет, так как обычно он появляется в конце развития болезни.

Кроме грибка Uromyces betae Kühn, проходящего все стадии своего развития на свекле, в Америке известен еще и другой паразит из ржавчинных грибов: Puccinia subnitens, поражающая свеклу лишь в весенней эцидиальной стадии. Летняя и зимняя стадия этой ржавчины появляется только на сорном злаке Distichlis stricta (Torr) Kidb.

Эцидиальная стадия появляется на корневой шейке и семядолях; при дальнейшем развитии свеклы ржавчина появляется и на развитых листьях свеклы и развитие ее прекращается в начале июня. Кроме свеклы эцидиальная стадия поражает еще Chenopodium album L.

В некорые годы болезнь в Америке значительно повреждает молодые растения свеклы.

Насколько встречающаяся у нас ржавчина Uromyces betae Kühn вредит свекле, трудно сказать сейчас, без постановки соответствующих опытов; но вероятно, при сильном развитии, когда урединоз вызывает преждевременное усыхание листьев, урожаи свеклы должны понижаться, как это бывает при поражении растений церкоспориозом.

Эриксон, наблюдавший и изучавший это заболевание более подробно, нашел, что у одного сорта сахарной свеклы процент сахара понизился вследствие поражения ржавчиной на 0,5%, а другого на 0,8%, но, поскольку других данных по этому вопросу нет, из одного небольшого опыта нельзя сделать каких либо заключений о степени вредоносности болезни.

Рис. 1.
Порошащиеся пустулы летних спор ржавчины, прорывающие эпидермис листа.
(Увеличено в 7 раз).

Рис. 2.
Лист свеклы, пораженный ржавчиной (летняя стадия).
Расположение пустул кружками.

Рис. 3.
Лист свеклы, пораженный ржавчиной (летняя стадия).
Рассеянное расположение пустул

Рис. 4.
Darluca filum Cast. — грибок, паразитирующий в пустулах ржавчины.
Заметен в виде мелких черных точек.
(Увеличено в 7

Вероятно же это заболеванне более действует на урожайность, чем на % содержания сахара.

Хотя мы и не знаем более точно о степени воздействия урединоза на урожай сахарной свеклы, но нет сомнений в том, что заболевание это при достаточном развитии может понизить урожай свеклы. Поэтому весьма своевременно заняться изучением этого заболеваиия с целью выяснить главным образом вопрос о мероприятиях по прекращению ее дальнейшего развития в нашей стране, пока поражение наблюдается лишь в единичных случаях.

Это требует разрешения вопроса о способах передачи болезни и о биологии самого грибка.

По вопросу о передаче болезни из года в год данных никаких не имеется кроме самых общих и ничего не говорящих указаний отдельных авторов о том, что распространение болезни происходит преимущественно летними спорами во время вегетации и что зараженность семян имеет лишь второстепенное значение в этом вопросе.

По поводу этой болезни Эриксон приводит свою известную теорию, именно, что грибок сохраняется в корнях сахарной свеклы на следующий год в состоянии так называемой „микоплазмы", т. е. в виде протоплазмы, которая симбиотически живет с протоплазмой самого растения и обнаружить ее нельзя; но на следующий год она образует грибные гифы и плодоношения грибка. Поскольку существование этой микоплазмы никем не доказано и никто ее не видел, этой теории нельзя придавать серьезного значения.

Но вполне вероятно, что впервые болезнь появляется в тех местах, где ее раньше не было, вследствие зараженности семян спорами ржавчины. Проф. Ячевский (7) указывает, что на семенах, присланных из Германии для семеноводных организаций нашего союза, обнаружено было большое количество спор ржавчины (Uromyces betae). На это указывает наблюдение специалиста Борисевича, наблюдавшего эту болезнь на посевах Винницкого семенного завода на марках, присланных из за-границы; центрофугированием этих семян он отделил и споры ржавчины, которые вероятно и вызвали поражение. Кроме того, появление болезни в тех пунктах, где сосредоточено более всего различных привозных сортов—именно на посевах Селекционных Учреждений вероятно обусловлено заражением некоторых этих семян ржавчиной. Совершенно не выяснено, передается ли болезнь через посадочные корни высадкам свеклы.

Что касается биолоогии возбудителя, то совершенно невыясненным является вопрос о том, как долго могут сохраняться споры грибка и в каких условиях; также неясен вопрос о том, является ли необходимой для развития летней стадии весенняя стадия грибка, или она может выпадать из цикла его развития. Все эти вопросы поставлены теперь Фитопатологической лабораторией Украинского Института Сахарной Промышленности и начнут разрабатываться в 1931 году.

Литература.

1. Ячевский А. А. Ежегодник сведений о болезнях и повреждениях растений. 1909.

2. Eriksson J. Quelques études sur la maladie de la Betterave Uromyces betae (Pers) Kühn. Revue gener. de Botan., 1914.

3. Venus W. Pool and M. B. Mc. Kay. Puccinia subnitens on the Sugar beet. Phytopathology, 1914, № 3.

4. Муравьев В. П. Болезни и аномалии сахарной свеклы. 1928.

5. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. 1895—1919.

6. Centralblatt für Pflanzenkunde Bacteriologie, Parasitenkunde, und Infectionskrankheiten. II Abt. 1897—1925.

7. Ячевский. Об организации фитопатологической экспертизы семян.

Методика и техника искусственной гибридизации свеклы.

Е. И. Харечко-Савицкая.

Искусственная гибридизация применяется во всех тех случаях, когда необходимо иметь полную гарантию в том, что скрещивание произошло между определенными формами.

Гибридизация является одним из необходимых методов, применяемых, как при генетическом изучении растений, так и в селекционной работе с целью создания новых форм. В настоящее время этот метод нашел широкое применение у целого ряда культур. Несмотря на то, что необходимость в искусственной гибридизации свеклы давно уже назрела, методика гибридизации до сих пор не была достаточно разработана, хотя искусственное скрещивание свеклы производились рядом исследователей (Kajanus, Pruwirth, Архимович).

До недавнего времени биологическим изучением свеклы занимались, главным образом, немецкие исследователи. С организацией Сортоводных станций Сахаротреста и Института Сахарной Промышленности, изучение свеклы разворачивается и в СССР и, по мере развития этой работы, необходимость в исскусственной гибридизации свеклы становится все актуальнее.

Некоторые исследователи, как, например, Kajanus, относятся к возможности искусственной гибридизации свеклы довольно скептически и считают ее практически неприменимой. Из 50 произведенных Kajanus'ом скрещиваний только 13 дали гибридные растения. Остальные клубочки не прорастали. Но и от этих 13 скрещиваний получено очень ограниченное число растений, так как завязалось и взошло незначительное число семян. Причины неудачи, по мнению автора, заключаются в сильной отзывчивости свекловичного растения на повреждения, причиняемые в момент гибридизации, во вредных условиях, создаваемых пергаментными или полотняными изоляторами и в поражении стеблей тлей.

Трудность гибридизации свеклы об'ясняется в значительной степени тем, что не был изучен процесс цветения и период активности половых элементов. Распространенное мнение о том, что свекла является протерандричным растением, вызывало целый ряд методологических ошибок и применение таких способов, которые не приводили к желательным результатам. Pruwirth, напр., желая вызвать самооплодотворение в пределах цветка, собирал пыльцу и сохранял ее в течение нескольких дней, ожидая пока разовьется рыльце. Таким же приемом пользовался и Shaw.

Между тем, неудача самоопыления в значительной степени могла зависеть не только от генотипических особенностей растений, но и от способа хранения пыльцы, так как пыльца многих видов, в том числе и Beta vulgaris L, чрезвычайно чувствительна к условиям хранения.

Вырабатывая методику гибридизации свеклы, мы считали необходимым прежде всего установить время созревания и продолжительность жизнедея-

тельности тех элементов цветка, которые участвуют в процессе плодоношения—именно рыльца, семяпочек и пыльцевых зерен и лишь на основании полученных экспериментальных данных выработать методику и технику гибридизации свеклы.

Скрещивание свеклы можно производить 4-мя способами:

1) При помощи естественной гибридизации, пользуясь междурядной или шахматной посадкой растений.

2) Гибридизацией растений в домиках-изоляторах.

3) Путем соединения ветвей различных высадок под пергаментными изоляторами по методу Гринько и

4) При помощи кастрации и опыления отдельных цветов.

Первый способ чрезвычайно удобен для селекционно-производственных целей, так как он позволяет в огромном масштабе производить гибридизацию торговых марок и фабричной свеклы. Этот способ гибридизации незаменим в производственных работах по гетерозису, не требуя никаких дополнительных затрат, кроме посадки корней и сбора семян. Но с другой стороны, он совершенно непригоден для каких-либо точных, в особенности исследовательских работ: в условиях естественной гибридизации нет никаких гарантий в том, что высадки не опылились посторонней пыльцой; кроме того, при междурядной или шахматной посадке опыление происходит в пределах группы, а не между определенными индивидуумами и, наконец, известный процент получаемых семян представляет собой результат скрещивания в пределах одного и того же сорта.

Метод гибридизации в домиках—изоляторах более точен и очень удобен с технической стороны, но требует значительных затрат на установку изоляторов. Преимуществом его является сравнительно большое количество получаемых гибридных семян—около 500—700 клубочков на куст. Дефекты этого способа заключаются в ограниченном числе возможных комбинаций и в отсутствии гарантии в том, что часть полученных семян не является продуктом самооплодотворения.

Гибридизация растений при помощи связывания ветвей и включения их в общий изолятор удобна в том отношении, что не требует больших затрат но, с другой стороны, имеет целый ряд дефектов. Большое количество „зеленой массы", заключенное в пергаментный изолятор, сильно увеличивает влажность и создает неблагоприятные условия для пыльцы; повышение влажности сокращает период активности пыльцевых зерен, кроме того, сама по себе тяжелая пыльца свеклы становится еще менее подвижной и плохо переносится с одного цветка на другой—в результате—многие семяпочки остаются не оплодотворенными. Этот способ гибридизации так же, как и все предыдущие, не дает гарантии в том, что часть полученных семян не возникла путем самооплодотворения и, наконец, значительно сокращает масштаб скрещивания, так как соединение ветвей, благодаря территориальным условиям, возможно лишь на ограниченном числе высадок.

Наконец, гибридизация при помощи искусственного опыления отдельных цветов—метод сравнительно дорогой, не дает большого количества семян на каждую комбинацию скрещивания (около 70 клубочков), но зато он наиболее точен и лучше всех остальных гарантирует чистоту гибридизации. Этот способ незаменим в тех случаях, когда одно и то же растение участвует в скрещивании во многих комбинациях, когда приходится гибридизировать формы, цветущие в разное время, или же если какие-либо растения должны быть использованы только в качестве опылителей.

Созревание и жизнеспособность гинецея.

Изучение созревания и жизнедеятельности пестика и семяпочек производилось нами в течение 4-х лет (1927—1930) на Белоцерковской селекци-

онной станции. Исследования велись среди массива цветущих высадок на различных расах и полученные результаты приложимы не только к отдельным маркам или сортам, но могут характеризовать свеклу в целом. Число растений, на которых производились опыты, достигает 2000—2500.

В процессе плодоношения со стороны материнского растения активную роль играют рыльце и семяпочки; функциональность каждого из этих елементов исследовалась в отдельности, а суммарное их действие определялось % завязывающихся семян.

Время созревания и период активности женских органов цветка устанавливались следующим способом: 1) проращиванием пыльцевых зерен на поверхности рыльца и определением % прорастающей пыльцы на пестиках цветов различных возрастов, 2) периодической фиксацией и цитологическим исследованием кастрированных цветов для установления времени, в течение которого семяпочка и зародышевый мешок сохраняют нормальную структуру, 3) искусственным опылением бутонов и цветов через определенные промежутки времени после кастрации и определением % завязывающихся семян.

Время созревания любого органа цветка определяется началом его функционирования. Созревание рыльца и период его активности характеризуется способностью прорашивать пыльцевые зерна.

Для установления времени, когда начинает функционировать рыльце, молодые, еще зеленые бутоны различной степени развития кастрировались, опылялись свежесобранной пыльцой и покрывались изолятором. Через 7 час.[1]) после опыления ветви срезались, опыленное рыльце осторожно вынималось или вырезывалось из цветов, окрашивалось на предметном стекле Methylen blau, промывалось слегка водой и под микроскопом определялся % проросшей пыльцы.

После того, как было установлено, в какой стадии развития бутонов начинается созревание пестика, часть бутонов соответствующего возраста отмечалась и оставлялась до расцветания. Таким путем удалось определить, за сколько дней до цветения созревает рыльце.

Продолжительность жизнеспособности рыльца устанавливалась на серии кастрированных и сохранявшихся под изоляторами цветов; зрелые, готовые к цветению бутоны кастрировались и покрывались изоляторами; каждый последующий день, в течение 20 дней, часть этих цветов опылялась и снова покрывалась изолятором; спустя 7 часов после опыления, рыльце срезалось, окрашивалось Methylen blau и определялся % проросших пыльцевых зерен. Наконец, часть бутонов различного возраста и цветов, спустя различные промежутки времени после кастрации, опылялись и оставлялись для завязывания семян.

По всех опытах по определению жизнеспособности рыльца и семяпочек вариировал лишь возраст рыльца и семяпочки, пыльца же, наоборот, всегда бралась в одной и той же стадии развития, именно свеже собранная из растрескивающихся пыльников.

Для того, чтобы проследить картину разрушения зародышевых мешков в один день кастрировалось и покрывалось изоляторами несколько сот зрелых бутонов, затем каждый последующий день в течение 20 дней после кастрации фиксировалось по 10—15 цветов.

Первые результаты исследований за 1927 и 28 г. опубликованы нами в Труд. Всесоюзн. Генетич. С'езда. В настоящем сообщении приводим о времени созревания и периодах активности женских элементов цветка—суммарные данные за 4 года. Некоторое понижение % завязывающихся семян, по сравнению с первыми годами исследования сказавшееся и на понижении суммарных величин, в значительной степени об'ясняется условиями культуры

[1]) Время достаточное для того, чтобы в день цветения проросло около 100% нормальных пыльцевых зерен.

высадок, которая была в эти годы несколько хуже (свекла поражалась тлей и т. п.), что вообще сильно отражается на процессе плодоношения.

Активность гинецея.

Die Aktivität der weiblichen Elemente der Blüte.

Таблица 1.
Tafel 1.

Возраст опыляемых бутонов и цветов Die Zeit der Bestäubung der Knospen und Blüten	% прорастающих пыльцевых зерен % der Keimenden Pollen Körner	% завязавшихся семян % der aufkommenden Samen
За 6 дней до цветения 6 Tage vor dem Blühen	20	1
За 5 дней до цветения 5 Tage vor dem Blühen	29	1
„ 4 „ „ „ „	53	4
„ 3 „ „ „ „	49	8
„ 2 „ „ „ „	63	38
„ 1 „ „ „ „	79	82
(день нормальной кастрации) Der Tag der normalen kastrierung.		
Через 1 день после кастрации „ 1 Tag nach der kastrierung	98	91
„ 2 „ „ „ „	99	96
„ 3 „ „ „ „	99	100
„ 4 „ „ „ „	95	78
„ 5 „ „ „ „	86	81
„ 6 „ „ „ „	92	64
„ 7 „ „ „ „	87	51
„ 8 „ „ „ „	82	26
„ 9 „ „ „ „	53	3
„ 10 „ „ „ „	31	1
„ 11 „ „ „ „	19	0
„ 12 „ „ „ „	3	0
„ 13 „ „ „ „	0	0
„ 14 „ „ „ „	0	0

Прорастание пыльцы на поверхности рыльца начинается в совершенно зеленых бутонах. Пыльники в это время начинают слабо желтеть и превращаться из зеленоватых в салатные, но остаются еще прозрачными. Рыльце с плотно сомкнутыми лопастями очень маленькое, с трудом заметное невооруженным глазом, возвышается в виде небольшого конуса над поверхностью диска.

Бутоны такой стадии развития расцветают через 6—7 дней.

Пыльца в это время прорастает на рыльцах очень слабо, % проросших пыльцевых зерен = 20. Пыльцевые трубки очень короткие, от 3 до 15 м. По мере созревания бутонов % прорастающей пыльцы и темп роста пыльцевых трубок постепенно увеличиваются. За 2—3 дня до цветения прорастает значительный процент пыльцевых зерен и пыльцевые трубки достигают нормальной длины = 80—90 м. (насколько можно судить при рассматривании пыльцы с поверхности). В день цветения на рыльце прорастают почти все пыльцевые зерна.

Сосочки рыльца перевиты и пронизаны проросшими трубками. Длина

трубок достигает 80—90 м., они пронизывают сосочки и уходят вглубь пестика. На следующий день после цветения (или через 2 дня после кастрации зрелых бутонов) пыльца прорастает еще успешнее и темп роста пыльцевых трубок более интенсивен. Больших разниц в отношении % прорастающей пыльцы в день цветения и следующие 2—3 дня—нет. Это дни максимального роста пыльцевых трубок. Большие, развившиеся сосочки рыльца лучше задерживают пыльцу и энергия прорастания пыльцы достигает максимума в первые дни после цветения. Начиная с 4—5 дня после цветения энергия прорастания пыльцы начинает падать, так же плавно и постепенно с небольшими колебаниями убывая изо дня в день, как она возрастала до цветения. Спустя 11—12 дней после кастрации почти все рыльца увяли и потемнели. Пыльца в это время уже не прорастает. По мере падения % прорастающей пыльцы, уменьшается также энергия роста пыльцевых трубок. К концу периода активности рыльца многие пыльцевые трубки не достигают такой длины, как в первые дни после кастрации, а в последние дни трубки совсем короткие, едва вышедшие из пыльцевых зерен.

Таким образом, пестики свеклы начинают функционировать значительно раньше, чем распускаются цветы и созревают пыльники. При исследовании сравнительно большого материала, мы ни разу не встретились с формой, рыльце которой созревало бы если не позже, то, по крайней мере, одновременно с растрескиванием пыльников, т. е. рас, проявляющих в той или иной степени склонность к протерандрии. Наоборот, пестики свеклы всегда созревают и приобретают способность прорастить пыльцу еще в совершенно зеленых бутонах. Явление протерандрии совершенно несвойственно виду Beta vulgaris L. Распространенное мнение о протерандричности цветов свеклы об'ясняется исключительно тем, что о функциональности и степени зрелости рыльца судили на основании его морфологического развития.

В то время, когда рыльце приобретает способность прорастить пыльцу, семяпочка еще незразвита. Зародышевый мешок созревает и становится способным к оплодотворению, в большинстве случаев, в последние 2—3 дня перед цветением.

В день цветения зародышей мешок образует за антиподами халазальный вырост, который продолжает вытягиваться в течение первых дней после цветения, разрывая ткань семяпочки.

В кастрированных и неопыленных цветах зародышевый мешок удлиняется незначительно и на 4—5 день прекращает рост. Темп удлинения зародышевых мешков значительно слабее, чем в те же дни после цветения при нормальном оплодотворении. В оплодотворенных семяпочках зародышевый мешок достигает полного развития через 3—4 дня после цветения; при кастрации в неоплодотворенных семяпочках он значительно уже и достигает лишь $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{8}$ нормальной длины.

Кастрированные и покрытые изоляторами цветы продолжают расти и увеличиваются в размерах. Рыльце разрастается, расправляет лопасти, становится большим и пушистым; светлые лопасти рыльца сильно отгибаются к диску, и в течение долгого времени сохраняют полную свежесть. Лопасти рыльца достигают в кастрированных цветах такой величины, какая никогда почти не наблюдается при свободном цветении. Разросшиеся крупные цветы в первые дни после кастрации легко могут быть приняты за оплодотворенные, развивающиеся клубочки. Через 7—10 дней кастрированные цветы обнаруживают все же некоторые признаки, по которым они могут быть отличены от оплодотворенных цветов того же возраста: чашелистики их приподняты и сильно утолщены, цветок полуоткрыт, околоплодник не затвердывает, а остается мягким.

Неоплодотворенные семяпочки также немного разрастаются, но значительно меньше, чем цветок и никогда не достигают такой величины, как оплодотворенные семяпочки того же возраста. Между тканью цветка и семя-

почкой остается пустое гнездо, что никогда не наблюдается при развитии нормально оплодотворенной семяпочки.

Зародышевый мешок сохраняет нормальную структуру в течение 8—9 дней после кастрации. Первыми начинают дегенерировать синергиды. Уже на 2—3 день равномерно-ячеистая плазма синергид стягивается в более компактные тяжи, пространство между которыми заполняется вакуолями. Через 4—5 дней контуры синергид неправильны, они с'еживаются, становятся узкими, в ядрах появляются хроматиновые комки, сами ядра приобретают иногда угловатую форму. Спустя 7—8 дней плазма синергид совершенно черная, на 11—12 день от них остаются лишь 2 небольших темных полоски, прижатых к стенке зародышевого мешка. Ядра неправильной формы, покрыты хроматиновыми нитями, комочками—рассыпаются.

Яйцеклетка сохраняет правильную форму в течение 11—13 дней после кастрации, хотя плазма ее уже на 4—5 день стягивается в небольшие тяжики. Через 8—9 дней в некоторых семяпочках яйцеклетки интенсивно окрашиваются и кажутся совершенно черными. На 10—11 день ядро яйцеклетки покрыто хроматиновыми тяжами и начинает рассыпаться. Через 13 дней в микропилярной части зародышевого мешка видны остатки яйцеклетки в виде темного сморщенного комочка.

Центральное ядро на следующий день после кастрации, т. е. в день цветения перекочевывает в образовавшийся за антинодами вырост зародышевого мешка. Спустя 8 дней центральное ядро вытягивается, становится угловатым, покрывается хроматиновыми нитями и комками; на 10—11 день ядро рассыпается.

Ядра антинод начинают дегенерировать на 2 день после кастрации, но клетки сохраняют нормальную структуру в течение 7—8 дней. На 8 день клетки в большинстве случаев с'ужены, с'ежены, клеточные оболочки начинают разрываться, но все же клектки антинод можно проследить в течение 12—13 дней. Ядра антинод начинают рассыпаться через 7—8 дней после кастрации.

Зародышевый мешок развивается в течение первых 3—4 дней после кастрации, затем рост его прекращается, а на 7—8 день халазальный конец зародышевого мешка начинает сжиматься; сжатие зародышевого мешка постепенно продвигается к микропилярной части и на 13—14 день уже весь зародышевый мешок сдавлен дегенерирующими клетками Nucellus'a. Семяпочка в это время уже сморщена и сохраняется на дне завязи в виде небольшого бурого комочка.

Ясно, что с момента разрушения ядер зародышевого мешка, оплодотворение становится невозможным. Вполне возможно, что способность к оплодотворению начинает падать уже с того времени, когда появляются первые признаки дегенерации зародышевых мешков. Прямые указания на этот вопрос дают нам результаты гибридизации кастрированных и опыленных через определенные промежутки времени цветов.

Количество завязывающихся семян при опылении зеленых бутонов, как видно из таблицы, очень незначительно. По мере приближения ко дню цветения % завязывающихся семян все возрастает. Максимальное количество семян получается при опылении цветов на следующий и на 2-й день после цветения, т. е. через 2—3 дня после кастрации. В это время % завязывающихся семян доходит до 100, при условии, что скрещиваемые формы совместимы одна с другой. Максимальное завязывание семян вполне совпадает с периодом наибольшей активности рыльца. С каждым последующим днем % завязывающихся семян постепенно падает и, наконец, спустя 8—9 дней после цветения (или 9—10 дней после кастрации) семена уже не образуются. Полное прекращение плодоношения точно совпадает со временем разрушения ядер зародышевого мешка и дегенерацией семяпочки. Постепенное снижение количества завязывающихся семян об'ясняется, с одной стороны, падением энергии роста пыль-

цевых трубок, а с другой, решающую роль, повидимому, играет наступающая в это время деформация зародышевых мешков.

Таким образом, и % завязывающихся семян, и энергия прорастания пыльцы образуют совершенно плавную кривую, возрастая по мере приближения к дню цветения, достигая максимума в первые дни после цветения и затем постепенно опускаясь.

Приведенные данные о периоде активности рыльца и семяпочки типичны для жаркой летней погоды, которая обычно стоит во время цветения свеклы. Резкое понижение температуры удлиняет период жизнеспособности женских элементов цветка: в конце вегетационного периода или в холодные летние дни рыльце и семяпочка сохраняют активность до 16—18 дней после цветения.

Созревание и жизнеспособность пыльцы.

Зрелость и период активности пыльцы определяются способностью ее к прорастанию. Проращивание пыльцевых зерен производилось нами в естественных условиях на пестиках цветущих кустов свеклы.

Пыльца различного возраста наносилась на рыльца совершенно созревших кастрированных бутонов. После опыления бутоны покрывались пергаментными изоляторами, затем через 7 часов ветви срезались. Препараты пестиков приготовлялись при помощи окрашивания рылец Methylen blau, так же, как и при установлении зрелости рыльца.

Момент созревания пыльцы определялся путем проращивания пыльцевых зерен, взятых из пыльников бутонов различного возраста. Для определения продолжительности жизнеспособности пыльцевых зерен—пыльца собиралась непосредственно из лопающихся в распускающихся бутонах пыльников. Собранная пыльца сохранялась при различных условиях. Затем в течении определенного времени пыльцей, сохранявшейся в тех или иных условиях, опылялись рыльца кастрированных цветов. % проросших пыльцевых зерен указывал на степень активности пыльцы, сохранявшейся в различных условиях.

В опытах по определению активности пыльцы вариировал лишь возраст и условия сохранения пыльцевых зерен—цветы же для опыления всегда выбирались в одной и той же стадии развития—совершенно зрелые, готовые к цветению, с набухшими пыльниками бутоны. Таким образом, возраст рыльца не оказывал влияния на рост пыльцевых трубок.

Пыльца, взятая из бутонов с ярко желтыми, слегка влажными пыльниками, которым до цветения остается 3—4 дня, совершенно не прорастает. При опылении рылец пыльцой из более зрелых бутонов с матовыми сухими желтыми пыльниками—прорастает 8% пыльцевых зерен. При раздавливании таких пыльников пыльца слипается во влажные комочки. Бутоны этой стадии расцветают через 2 дня. Только накануне, в некоторых случаях за 1,5 дня до цветения резко повышается активность пыльцевых зерен. Бутоны в это время уже набухшие, пыльники светло желтые, матовые, при раздавливании пыльца все еще сбивается в слегка влажные рыхлые комочки, но затем довольно быстро подсыхает. Процент прорастающих пыльцевых зерен = 75—84. В день цветения активность пыльцы возрастает еще сильнее. Наибольший % прорастания (94—99) дают пыльцевые зерна, собранные из растрескивающихся в момент цветения пыльников.

В противоположность постепенному созреванию рыльца созревание пыльцевых зерен характеризуется резким под'емом активности пыльцы накануне цветения.

В дальнейшем продолжительность жизнеспособности пыльцы в значительной степени регулируется условиями хранения.

Хранение пыльцы производилось нами при разной температуре и влажности воздуха. К сожалению, мы не имели возможности провести опыты по определению жизнеспособности пыльцы в строго выдержанных условиях.

Таблица 2.
Tafel 2.

Созревание пыльцы.

Die Reife des Pollens.

Возраст бутонов, из которых бралась для опыления пыльца	% прорастающих пыльцевых зерен
Das Alter der Knospen, von welchen der Pollen genommen war	% des Keimen den Pollenkörner
За 3—4 дня до цветения „ 3—4 Tage vor dem Blühen	0
За 2 дня до цветения „ 2 Tage vor dem Blühen	8
За 1 день до цветения „ 1 Tag vor dem Blühen	79
День цветения. Свеже собранная из растрескивающихся пыльников пыльца Der Tag des Blühens. Frisch von den zerplatzten Staubbeuteln gesammelter Pollen	97

В каждом опыте температура и влажность колебались в известных пределах, поэтому приводимые данные носят, до известной степени, предварительный характер, тем не менее они совершенно определенно указывают на тенденцию пыльцевых зерен сохранять активность в течение длительного времени лишь при определенных условиях.

Свеже собранная в широкий стаканчик пыльца (оп. № 2) сохранялась в лаборатории в обычных комнатных условиях при колебаниях температуры от 22 — 29° и влажности от 49 — 58%. Пыльца сохраняет высокую всхожесть в течение первых 3-х дней после сбора, затем энергия прорастания начинает падать и на 10 день прорастание прекращается. Эти данные противоречат приведенному нами в 1924 г. сообщению, где пыльца свеклы, сохраняемая в комнатных условиях, не теряла активности в течение 20 дней. Противоречия эти не случайны, а чрезвычайно характерны для всех случаев, когда пыльцевые зерна сохраняются в обычной лабораторной обстановке. Сохраняя пыльцу на открытом воздухе, мы получали в течение 3-х лет самые различные данные о периоде активности пыльцы. Даже повторение опытов в течение одного вегетационного периода каждый раз приводило к различным результатам. Период активности пыльцы колебался в отдельных случаях от 3 до 21 дня. Невозможность установить при помощи этого метода период активности пыльцы заставил нас обратиться к выяснению причин, вызывающих столь резкие колебания. Предположить в данном случае влияние генотипических особенностей отдельных растений было невозможно, так как пыльца собиралась в большом количестве с целой плантации высадок; очевидно, об'яснение этих явлений нужно было искать во влиянии внешней среды. Из внешних агентов наиболее сильное влияние на период активности пыльцы могли оказывать температура и влажность воздуха, на изучении роли которых мы и остановились. Проведенные в 1929 и 1930 году эксперименты дают чрезвычайно рельефную картину реагирования пыльцевых зерен на условия температуры и влажности. Эти же данные совершенно ясно указывают на то, что изменение погоды (колебания температуры и влажности воздуха) делают совершенно невозможным установление периода жизнеспособности пыльцы при хранении ее на открытом воздухе.

Продолжительность активности пыльцы. *Таблица 3.*

Die Dauer der Aktivität des Pollens. *Tafel 3.*

Время опыления / Zeit der Bestäubung	Опыт 1 Пыльца сохранялась при t° 22°—29° влажности 95—100% / Versuch 1 Der Pollen würde bei t° 22°—29° Feuchtigkeit 95—100% aufbewahrt	Опыт 2 Пыльца сохранялась при t° 22°—29° влажности 49—58% / Versuch 2 Der Pollen würde bei t° 22°—29° Feuchtigkeit 49—58% aufbewahrt	Опыт 3 Пыльца сохранялась при t° 15°—18° влажности 62—65% / Versuch 3 Der Pollen würde bei t° 15°—18° Feuchtigkeit 62—65% aufbewahrt	Опыт 4 Пыльца сохранялась при t° 22°—29° влажности 5—15% / Versuch 4 Der Pollen würde bei t° 22°—29° Feuchtigkeit 5—15% aufbewahrt	Опыт 5 Пыльца сохранялась при t° 15°—18° влажности 5—15% / Versuch 5 Der Pollen würde bei t° 15°—18° Feuchtigkeit 5—15% aufbewahrt	Опыт 6 Пыльца сохранялась при t° 0°—2° влажности 5—15% / Versuch 6 Der Pollen würde bei t° 0°—2° Feuchtigkeit 5—15% aufbewahrt
	п	р	о	ц	е	н	т	а	х
Через 1 день после сбора / 1 Tag nach dem Sammeln	83	89	96	97	94	97
„ 2 „	57	81	92	95	91	98
„ 3 „	12	77	89	96	95	99
„ 4 „	0	60	95	92	90	91
„ 5 „	0	56	86	98	96	86
„ 6 „	—	52	87	91	98	92
„ 7 „	—	20	88	89	88	85
„ 8 „		11	79	58	96	95
„ 9 „		2	68	99	92	97
„ 10 „	—	0	53	90	95	87
„ 11 „	—	0	42	87	56	73
„ 12 „	—	—	36	63	89	94
„ 13 „	—	—	25	85	65	60
„ 14 „	—	—	3	94	99	93
„ 15 „		—	0	92	93	96
„ 16 „	—	—	0	86	88	89
„ 17 „	—	—	—	94	63	55
„ 18 „	—	—	—	60	90	87
„ 19 „	—	—	—	88	85	92
„ 20 „	—	—	—	84	91	93
„ 21 „	—	—	—	97	94	81
„ 22 „	—	—	—	91	86	85
„ 23 „	—	—	—	85	85	77
„ 24 „	—	—	—	83	84	91
„ 25 „	—	—	—	77	93	66
„ 26 „	—	—	—	80	67	92
„ 27 „		—	—	73	93	88
„ 28 „	—	—	—	54	95	91
„ 29 „	—	—	—	37	83	83
„ 30 „	—	—	—	14	79	76
„ 31 „	—	—	—	2	85	88
„ 32 „	—	—	—	0	74	61
„ 33 „	—	—	—	0	69	72
„ 34 „	—	—	—	—	58	73
„ 35 „	—	—	—	—	32	61
„ 36 „	—	—	—	—	26	74
„ 37 „	—	—	—	—	18	66
„ 38 „	—	—	—	—	13	63
„ 39 „	—	—	—	—	10	51
„ 40 „	—	—	—	—	4	56
„ 41 „	—	—	—	—	0	58
„ 42 „	—	—	—	—	0	48
„ 43 „	—	—	—	—	—	43
„ 44 „	—	—	—	—	—	42
„ 45 „	—	—	—	—	—	38
„ 46 „	—	—	—	—	—	23
„ 47 „	—	—	—	—	—	11
„ 48 „	—	—	—	—	—	13
„ 49 „	—	—	—	—	—	5
„ 50 „	—	—	—	—	—	0
„ 51 „	—	—	—	—	—	0

В опыте 1, 2 и 4 пыльца сохранялась при одной и той же температуре, но при различной влажности. При максимальной влажности воздуха 95%—100% (пыльца в стаканчике помещалась во влажную камеру), энергия прорастания падает очень быстро и на 4 день пыльца уже не прорастает. На 3-4 день после сбора пыльца становится влажной, сбивается в комочки и при опылении не рассыпается по поверхности рыльца, а лежит небольшими кучками. Через 4 дня пыльца, помещенная во влажную камеру, покрывается плесенью.

При уменьшении влажности воздуха период активности пыльцы резко возрастает. При влажности в 49% — 58% (оп. № 2) пыльца прорастает в течение 9 дней и, наконец, при падении влажности до 5 — 15%, жизнеспособность пыльцы сохраняется в течение 31 дня (оп. № 4). В этом опыте стаканчик с пыльцой помещался в находящийся в лаборатории эксикатор с хлористым кальцием. Количество прорастающей пыльцы в течение 20—22 дня после сбора держится на большой высоте (около 90%). Планомерное падение энергии прорастания начинается после 20-ти дней. Пыльцевые трубки за исключением самых последних дней развиваются очень хорошо. Все сосочки рыльца обычно пронизаны пыльцевыми трубками; видимая с поверхности длина их достигает 80 — 90 м. Концы трубки скрываются в глубине пестика. Пыльца, сохраняемая в эксикаторе, совершенно сухая и хорошо пылит. В течение целого месяца пыльцевые зерна имеют свежий, светлый вид и лишь в конце, когда прорастание прекращается, пыльца темнеет и приобретает характерный буроватый тон.

Опыт 5 и 6 проведены при той же влажности, что и опыт 4, но при пониженной температуре. Падение температуры, как видно из таблицы, вызывает новый резкий скачек под'ема активности пыльцы. При температуре 15 — 18° пыльца сохраняет жизнеспособность до 40 дней, при температуре 0 — 2° прорастание пыльцы прекращается на 50 день. Количество прорастающей пыльцы и темп роста пыльцевых трубок очень долго стоят на большой высоте. Значительное падение энергии прорастания наблюдается лишь в последние 8 — 10 дней. В опытах 5 и 6 пыльца сохранялась в эксикаторе с хлористым кальцием. Эксикаторы находились в помещении с различной температурой. Пыльца всюду свежая, сухая, хорошо пылящая. После гибели пыльцевых зерен пыльца приобретает буроватый тон.

В опыте 3 пыльца сохранялась в условиях промежуточных между опытом 2 и 4. Падение температуры и влажности несколько удлиняет период активности пыльцы по сравнению с оп. 2.

Таким образом, пыльцевые зерна свеклы обнаруживают большую чувствительность к условиям окружающей среды. Решающую роль в продолжительности жизни пыльцы играют условия хранения.

Понижение температуры и уменьшение влажности воздуха, замедляя энергию жизненных процессов пыльцевых зерен, способствует длительному сохранению пыльцы. Максимальный эффект достигается совместным действием этих 2-х факторов: пыльца сохраняет активность в течение 49 дней.

Целый ряд произведенных нами экспериментов позволяет установить в процессе цветения свеклы наиболее благоприятные для плодоношения моменты и дает прямое указание, как на период наибольшей эффективности рыльца и семяпочки, так и на условия, способствующие наибольшей активности пыльцы.

Полученные результаты дают возможность наметить оптимальные условия, необходимые для успешной гибридизации, и выработать методику и технические приемы искусственой гибридизации свеклы.

Методика и техника скрещивания.

Методика и техника гибридизации свеклы, как и всех гермафродитных растений состоит из 2-х моментов: кастрации и опыления. Нашей задачей

в данном случае является выработка тех технических приемов, которые могли бы привести к успешным результатам.

Кастрация. Несмотря на то, что свекла — перекрестно-опыляющееся растение, кастрация цветов при искусственном скрещивании так же необходима, как и у самоопылителей. Хотя большинство рас Beta vulgaris L. аутостерильны, но склонность к самооплодотворению в той или иной степени, хотя бы и незначительной, наблюдается у многих форм; поэтому, при отсутствии кастрации, мы никогда не имели бы гарантии в чистоте получаемого материала.

Свекла в одинаковой степени является и ксеногамным и аутогамным растением. Наряду с перекрестным опылением, в раскрывающихся цветах пыльники всегда осыпают пыльцой рыльце того же цветка. Если заключить под изолятор некастрированные зрелые бутоны, и подвергать их опылению через 2—3 дня, то со времени расцветания до момента искусственного опыления пройдут 1—2 суток. Пыльцевые зерна, попавшие из пыльников того же цветка на рыльце, успеют дать за это время более или менее длинные пыльцевые трубки. Наносимая в момент опыления пыльца попадет в неравные условия соревнования с собственной пыльцой материнского растения. Условия конкуренции будут более благоприятны для пыльцы того же растения и, если мы имеем дело с расой, склонной к аутофертильности, то и чистота гибридизации часто будет под сомнением.

Первый шаг при гибридизации свеклы — выбор ветвей, пригодных для этой цели. Лучшие наиболее крупные клубочки завязываются обычно у основания ветвей 1-го порядка, но для скрещивания вполне пригодна верхняя часть ветвей 1-го порядка, за исключением самой верхушки и ветви 2-го порядка. Обычно, с высадка, на котором производят скрещивание, интересно бывает получить семена и от свободного цветения, поэтому нижнюю часть ветвей можно без всякого ущерба для гибридизации оставить цвести и плодоносить в нормальных условиях; для гибридизации же использовать верхнюю половину или даже треть ветвей первого порядка. На ветвях 2 порядка удобнее всего с технической стороны и совершенно безболезненно для успешности скрещивания, пользоваться средней частью веточки.

Перед гибридизацией должны быть приняты меры к тому, чтобы предназначенные для скрещивания высадки — не были поражены тлей. Повреждения, причиняемые тлей, очень болезненно отражаются на плодоношении. Сильно пораженные тлей растения остаются в большинстве случаев стерильными: ветви таких кустов покрыты разросшимися клубочками с утолщенными чашелистиками и не отвердевшим околоплодником. При разламывании клубочков внутри цветов можно обнаружить щуплые, сморщенные семена или не развившуюся маленькую сморщенную семяпочку.

Наметив ветку и участок ее, на котором будет вестись скрещивание, выбирают на этом участке бутоны, годные для кастрации. Остальные бутоны и распустившиеся цветы осторожно обрезают маленькими стальными ножницами с тонкими концами. Обычно в клубочке оставляется 1 центральный или же 2 бутона в том случае, если они оба одинаково развиты, остальные бутоны клубочка удаляются. Распустившиеся цветы и уже начавшие завязываться клубочки, расположенные ниже оставленных для кастрации бутонов, срезываются так же, как и зеленые бутоны, расположенные выше тех, которые предназначены для кастрации. При обрезывании зеленых бутонов, растущих на верхушке ветвей, следует всегда оставлять небольшой участок стебля, за который удобно держать ветку при кастрации и опылении, чтобы не прикасаться к цветам руками. Самый кончик ветки обрезывается. На одной веточке обычно можно оставить для кастрации 10—15 бутонов. Если кастрируемое растение обладает большими, сильно развитыми прицветниками, то их можно тоже удалить.

При обрезывании бутонов и цветов нужно следить за тем, чтобы не

повредить стебелек. Лучше обрезывать бутоны немного выше их основания таким образом, чтобы не задевать ветвь. При повреждении стебля ветви немного привядают, при сильных повреждениях, когда срывается на больших участках эпидермис, или наносятся глубокие надрезы, они засыхают совсем.

Приготовив таким образом ветку, приступают к кастрации. Бутоны, оставляемые для кастрации, должны быть хорошо развиты, совершенно зрелые и набухшие, что характерно для бутонов свеклы, готовых к цветению. Пыльники в таких бутонах светло-желтые, матовые и разбухшие [1]), но при прикосновении пинцетом не должны растрескиваться. При раздавливании пыльников пыльца выпадает довольно рыхлыми, не очень слипшимися комочками. Такие бутоны расцветают обычно спустя 1 сутки.

Эта стадия развития бутонов наиболее удобна для кастрации, так как в ней совмещается достаточно развитый пестик, годный для опыления через 2—3 дня и еще не созревшие пыльники, благодаря чему возможна надежная кастрация. Бутоны, пыльники которых при прикосновении пылят, уже не годны для кастрации, так же, как и зеленые бутоны с ярко-желтыми блестящими пыльниками и совершенно мокрой пыльцой. Первые, ввиду того, что при пылящих пыльниках нет никакой гарантии в чистоте кастрации; вторые, благодаря тому, что пестики таких бутонов еще слабо развиты и до опыления пришлось бы ожидать 5—6 дней. Пыльники свеклы вообще значительно грубее, чем пыльники злаков. Прикосновение к пыльникам ржи вызывает, благодаря механическому раздражению их, быстрое созревание и растрескивание; пыльники же свеклы чрезвычайно слабо, практически совсем не реагируют на механическое раздражение, поэтому у свеклы можно кастрировать более зрелые бутоны, чем у ржи.

Годными для кастрации обычно оказываются либо центральные бутоны, еще не распустившихся клубочков, расположенных непосредственно за отцветшим участком ветки, либо боковые бутоны в клубочках, где распустился центральный цветок.

Кастрирование свеклы слагается из двух моментов: 1) раздвигания чашелистиков и 2) удаления пыльников.

Трудность кастрации свеклы заключается в том, что из сравнительно мелких бутонов нужно извлечь пыльники, не затронувши рыльце. Лопасти рыльца в момент кастрации плотно сомкнуты и пестик представляет собой небольшое едва заметное коническое возвышение на поверхности диска. При неосторожном кастрировании очень легко совершенно сорвать рыльце, но даже в том случае, когда рыльце уцелеет, а лопасти его будут повреждены пинцетом—эти цветы окажутся в дальнейшем стерильными.

Однако, пользуясь соответствующими техническими приемами, можно легко избежать повреждения рыльца. Приступая к кастрированию, левой рукой придерживают верхний кончик веточки, очищенной от зеленых бутонов, правой рукой оперируют пинцетом. Пинцет для гибридизаци должен быть с тонкими отточенными концами. Плотно сложенные концы пинцета опускают сверху на закрытый цветок (фот. 1 и 2), затем слегка, надавливая на бутончик, начинают раздвигать кончики пинцета. Раздвигание пинцета на поверхности бутона заставляет плотно сомкнутые чашелистики раздвигаться и отклоняться в стороны (фот. 3 и 4). Повторяя 2—3 раза этот прием, удается настолько раздвинуть чашелистики, что пыльники можно извлечь без всякого труда. Чашелистики теперь не смыкаются и не заходят краями друг за друга, они лишь слегка соприкасаются один с другим; внутренняя полость цветка остается закрытой. Едва раздвинутые концы пинцета вводятся под верхушку чашели

[1]) При созревании бутонов свеклы прозрачные светло-зеленые и влажные пыльники становятся сперва салатными, затем ярко желтыми, непрозрачными, блестящими и влажными, и наконец, перед самым цветением превращаются в светло-желтые матовые и значительно разбухают.

стика, вернее под капюшон, которым он заканчивается, слегка отклоняя чашелистик в сторону, сжимают находящуюся под ним верхушку пыльника и движением вверх и немного в сторону, вытаскивают пыльник наружу. В некоторых случаях при раздвигании чашелистиков, пыльники сами выскакивают из цветка. Пыльники отрываются обычно под связником и тычиночные нити остаются в цветке. Извлеченные пыльники для счета удобно класть на палец левой руки. Следует помнить, что у свеклы, наряду с цветами, имеющими 5 пыльников, нередки цветы с 6 и 7 пыльниками. Число пыльников обычно соответствует числу чашелистиков, поэтому для проверки надежности кастрации следует обращать внимание на число чашелистиков.

Основное правило при раздвигании чашелистиков и извлечении пыльников заключается в том, чтобы не держать пинцет вертикально; концы пинцета не должны быть направлены внутрь цветка. При кастрации цветка пинцет должен занимать горизонтальное положение; при таком положении пинцета, концы его никогда не будут попадать внутрь цветка и не будут касаться рыльца. Следить за целостью пестика в момент кастрации, благодаря его малой величине и тому, что извлечение пыльников производится из закрытых цветов, не представляется возможным. Избежать повреждений можно лишь в том случае, когда пинцет не будет попадать во внутреннюю полость цветка.

Бутоны свеклы росположены на ветке по всей ее окружности; при кастрировании одного цветка за другим, часто для того, чтобы повернуть цветок в более удобное положение перекручивают ветку, держа ее за верхний кончик рукой. Одно или двукратный поворот ветки вокруг своей оси не приносит вреда, но если стебелек будет сильно перекручен, ветка после кастрациии сильно привядает и часто засыхает. Нежные цветочки свеклы очень плохо переносят всевозможные повреждения. Избежать многократного перекручивания ветки можно, выпуская ее время от времени из рук, при этом она принимает нормальное положение, а затем снова можно повернуть ее в желательном направлении.

После правильно произведенной кастрации, ветка должна быть совершенно свежей, не вялой, цветы не повреждены и закрыты с рыхло-соприкасающимися чашелистиками.

Кастрированная веточка покрывается затем изолятором. Стебель немного ниже кастрированных бутонов обворачивается ватой, чтобы предохранить от заползания внутрь изолятора насекомых и плотнее прикрепить изолятор; на ветку одевают изолятор, прижимают его к вате и завязывают в этом месте суровой ниткой. Для того, чтобы лучше прилегал изолятор, конец его можно смочить водой, бумага тогда становится мягкой, хорошо мнется и плотно прилегает к вате (фот. 7). Верхушку изолятора привязывают суровой ниткой либо к вышерасположенной ветке, либо к воткнутой в землю деревянной тычке. Подвязывание изоляторов необходимо, в противном случае, изолятор своей тяжестью может сломать веточку. (Фот.—см. в конце статьи).

При гибридизации свеклы мы применяем изоляторы-вертушки или небольшие склеенные из пергаментной бумаги трубочки. Наиболее удобны изоляторы—16 сант. длиной и 3½—4 сант. в диаметре. Вертушки изготовляются путем обворачивания пергаментной бумаги в 2 оборота вокруг соответствующего размера деревянной болванки таким образом, что часть бумаги возвышается над верхним концом болванки; затем на верхушку болванки кладут небольшой кусочек ваты, торчащую вверху бумагу сжимают в центре вместе с ватой, загибают книзу и плотно завязывают ниткой.

Клеенные изоляторы мы изготовляли по рецепту Верхнячской станции, переданному нам О. Коломиец.

Клей для изоляторов приготовляется следующим образом: 100 гр. столярного клея растирают в порошок, прибавляют 200—300 капель концентрированной уксусной кислоты и перемешивают; затем добавляют 20%—15% растертого в порошок двухромово-кислого калия и перемешивают до тех пор,

пока не получится однородная масса. Если клей изготовляется в сырую погоду, то столярный клей нарезают небольшими кусочками и перемешивают указанную смесь при подогревании. Клей годен к употреблению только в жидком виде.

Склеенный изолятор завязывается наверху вместе с кусочком ваты, так же, как и вертушки.

И те, и другие изоляторы вполне надежны и практически хорошо предохраняют от заноса пыльцы. Для проверки надежности изоляторов часть кастрированных и покрытых изолятором веток оставлялась без опыления. Из 1000 изолированных вертушками цветов завязалось только 3 клубочка.

На изоляторе перед его одеванием химическим карандашом обозначают число, когда произведена кастрация.

Кастрацию свеклы можно производить в любую погоду и в течение всего дня. Время дня, даже наиболее жаркие часы не оказывают влияния на успешность кастрации. При переходе от кастрирования одного куста к другому, пинцет нужно дезинфецировать денатурированным спиртом для предохранения от заноса пыльцы.

О п ы л е н и е. Опыление лучше всего производить спустя 2—3-е суток после кастрации. Это время соответствует одному—двум дням после нормального цветения и опыление в этот день, как видно из приведенной таблицы, дает максимальный эффект. Хорошие результаты получаются вообще, если опыление производится в интервале 1—4 дней после кастрации; дальнейшая задержка уже плохо отзывается на успешности гибридизации.

Приводимые данные об активности пыльцы говорят о том, что для гибридизации лучше всего пользоваться свеже собранной пыльцой или же, если это почему либо неудобно, то пыльцу нужно сохранять при пониженной температуре и в особенности избегать сильной влажности воздуха.

Для опыления срезывают с отцовских растений небольшие веточки, на которых много распускающихся бутонов и помещают в бумажный пакетик. На пакете надписывают № отцовского растения; пакет сверху не закрывается. Если с отцовского растения необходимо получить возможно большее количество семян и обрезывание ветвей неудобно, пыльцу собирают пинцетом из распускающихся цветов.

Сбор пыльцы и обрезывание веточек можно производить только по утрам от 7—11—12 час. в период интенсивного цветения свеклы. Утром на каждом кусте легко найти массу распускающихся бутонов, в такой стадии, какая необходима для собирания пыльцы. После 12 ч. интенсивность цветения резко падает и хотя в течение дня наблюдается еще 1 или 2 под'ема цветения, но они значительно слабее первого и сбор пыльцы сильно затруднен. Второе, не менее важное условие при собирании пыльцы—это сухая, теплая погода. В дождь и сразу после дождя, пока снова не начнется цветение, собирать пыльцу нельзя.

Сбор пыльцы производится следующим образом: из распускающихся бутонов, у которых начинают расходиться чашелистики, вынимают пинцетом еще не лопнувшие или начавшие растрескиваться пыльники и опускают их в небольшую фарфоровую или стеклянную чашечку. Пыльники расцветающих бутонов содержат вполне зрелые, прекрасно прорастающие пыльцевые зерна, пыльца же вполне зрелых, но еще не цветущих бутонов (за один день до цветения) прорастает значительно хуже и для гибридизации ею пользоваться не стоит. С другой стороны, пыльники уже расцвевших цветов высыпают пыльцу и стоят пустыми, поэтому тоже негодны для скрещивания. Пыльцевые зерна свеклы очень сильно испаряют. Если собранную пыльцу поместить в узкую высокую пробирку и вдобавок еще закрыть ее пробкой, пыльца становится влажной и сбивается в комья. Такая пыльца совершенно негодна для опыления: она не рассыпается по поверхности рыльца, а лежит сбившимися комками и кроме того почти совершенно теряет способность

прорастать. Вообще пыльца чрезвычайно сильно реагирует на условия влажности. Утренняя роса действует губительно на пыльцевые зерна свеклы. Если свеже собранную пыльцу, дающую 98% прорастания, оставить на ночь в поле и подвергнуть смачиванию росой, то даже после подсыхания на солнце такая пыльца сохраняет 7% всхожести. Поэтому, при сборе пыльцы можно пользоваться только широкими и низкими чашками или стаканчиками и ни в коем случае их не закрывать. На стаканчик снаружи приклеивают этикетку с указанием № отцовского растения и времени сбора пыльцы (фот. 9).

Помещенные в чашки пыльники подсыхают, часть их растрескивается и высыпает пыльцу, другие же сохраняют пыльцевые зерна внутри, но пыльца всюду совершенно сухая и хорошо пылящая.

Если для опыления пользуются срезанными ветвями, то использовать пыльцу нужно в тот же день, так как в ветвях она плохо сохраняется. Во всех случаях, когда опыление производится через 1 или несколько дней после сбора, пыльцу нужно собирать в стаканчики. Собранную пыльцу ни в коем случае нельзя оставлять в поле. Стаканчики с пыльцой приносятся в лабораторию и стоят там до следующего дня; если же срок опыления откладывается на более продолжительное время, стаканчики помещают в эксикатор с хлористым кальцием, где пыльца может сохраняться в течение многих дней, не теряя жизнеспособности. Применяя этот способ хранения пыльцы, можно скрещивать растения, цветущие неодновременно.

В тех случаях, когда пыльцу нужно передавать с одной плантации на другую на расстоянии нескольких верст, поступают следующим образом: открытые стаканчики с пыльцой устанавливают в картонный или деревянный ящик, перекладывая их бумагой, чтобы они плотно стояли или еще лучше пользоваться специально сделанным для этой цели ящиком с палочкой, в которой вырезаны круглые отверстия для стаканчиков. Сквозь эти отверстия стаканчики опускают на дно ящика так, чтобы верхняя часть их возвышалась над уровнем полочки. Ящик закрывается крышкой, чтобы защитить пыльцу от ветра и солнечного припека. Расстояние между верхней поверхностью стаканов и крышкой ящика должно быть не менее 4—5 сант.— этим достигается достаточная аэрация, благодаря чему пыльца остается сухой. Ящик плотно закрывают или завязывают и пыльца в таком виде транспортируется очень легко.

Кастрированные бутоны за время, прошедшее со дня кастрации (2 дня), уже распустились; чашелистики отогнуты в стороны и пестик открыт, что представляет большое удобство при опылении и преимущество свеклы по сравнению со злаками, где для опыления приходится раздвигать цветочные чешуи. Рыльце хорошо развито с пушистыми разошедшимися, а иногда уже отогнутыми к диску лопастями (фот. 8).

Прежде чем приступить к опылению необходимо проверить целость рылец. Если при кастрации рыльце было повреждено, то в момент опыления это видно очень ясно. Вместо развившего свежего рыльца, на поверхности диска возвышается небольшой почерневший бугорок или в лучшем случае узкие, сморщенные темные лопасти. Цветы с поврежденными потемневшими рыльцами совершенно не годны для опыления и их следует осторожно обрезать ножницами. Обычно у опытных работников испорченных цветов совершенно не бывает или же они попадаются в очень ограниченном количестве.

При опылении левой рукой держат ветку за верхний очищенный от бутонов кончик, правой пинцетом вынимают из стаканчика пыльник и осторожно смазывают им поверхность рыльца, пыльник при этом растрескивается и осыпает пестик пыльцой (фот. 5 и 6). Производя опыление, нужно следить, чтобы, по возможности, к рыльцу прикасался лишь пыльник, а не кончики пинцета. Одного, двух пыльников вполне достаточно для опыления цветка. Высыпавшуюся из пыльников в стаканчике пыльцу захватывают кончиками пинцета и осыпают ею рыльце. Эту операцию нужно проделать 2—3 раза.

Можно производить опыление небольшим кусочком ваты, захватив его кончиками пинцета, но этот способ не имеет, собственно, никаких преимуществ.

Опыленные рыльца для контроля просматривались нами под микроскопом. Количество осыпающей рыльце пыльцы при искусственном опылении во всех случаях было вполне достаточно и обычно значительно превышало число пыльцевых зерен, попадающих на пестик нормально цветущих среди масива высадков растений. Повторное опыление для свеклы излишне.

При опылении свеклы нельзя ограничиваться простым вкладыванием пыльника в цветок, как это часто делают у злаков, рыльце в момент опыления должно быть осыпано пыльцой. Пыльцевые зерна свеклы высыпаются из пыльников труднее, чем у злаков, сама пыльца более тяжелая и труднее рассыпается. Поэтому, при таком способе опыления много шансов за то, что пестики будут опылены очень плохо.

Повреждения, которые возможны при опылении и которых следует избегать, заключаются в ранении рылец кончиками пинцета и в излишнем перекручивании веточки при вращении ее для опыления цветов, расположенных по всей окружности ветки.

Опыление цветов можно производить в течение всего дня. Время дня, когда бы не производилось опыление не оказывает влияния на успешность гибридизации; само собой разумеется, что во время дождя опылять свеклу нельзя.

После окончания опыления ветка снова покрывается изолятором и верхушка изолятора подвязывается. На изоляторе пишут № отцовского растения (х № . . .) или № комбинации, если каждая комбинация скрещивания материнской и отцовской формы получает определенный номер. Надписи на изоляторах делают либо химическим карандашом предварительно смочив в этом месте пергамент, либо пишут тушью. Надпись на изоляторе можно заменить этикеткой, вложенной внутрь изолятора с теми или иными обозначениями. Переходя к опылению другой пыльцой, пинцет нужно продезинфецировать спиртом.

После опыления пыльцевые зерна начинают прорастать через 15—20 минут. Если для сохранения активности пыльцы нужна пониженная влажность, то для прорастания пыльцевых зерен необходимы обратные условия. Проращивание пыльцы в экспериментальных условиях дает совершенно ясные указания на то, что пыльца свеклы нуждается при прорастании в определенной дозе влаги. Нам удавалось проращивать пыльцевые зерна без всякой питательной среды на чистом предметном стекле, опрокинутом над влажной камерой. С другой стороны, можно добиться полного прекращения прорастания пыльцы уменьшая количество влаги. Если веточку с только что опыленными цветами опустить срезанным концом сквозь отверстие в пробке в пробирку с водой, затем пробирку плотно закрыть и залить пробку парафином для предохранения от испарения воды и поместить ее в эксикатор, то пыльцевые зерна, лежащие на поверхности рыльца, совершенно не прорастают. В то же время на такой же контрольной ветке, помещенной в комнатных условиях, пыльца дает пыльцевые трубки.

Целый ряд наблюдений, проведенных над прорастанием пыльцы в экспериментальных условиях, позволяет сделать вывод, что важнейшим фактором, вызывающим прорастание пыльцевых зерен, является определенная доза влажности. Рыльце с его многочисленными сосочками представляет собой огромную и, повидимому, сильно испаряющую поверхность, благодаря чему, создаются чрезвычайно благоприятные условия для прорастания пыльцы. В природных условиях чрезвычайно редко наблюдаются случаи, когда излишняя сухость воздуха препятствует прорастанию пыльцы. В очень жаркие сухие дни пыльца на рыльцах цветущих растений прорастает очень слабо и в незначительном колмчестве, цветение же, наоборот, идет очень интесивно.

Но такие дни, по крайней мере, в условиях Белой Церкви, встречаются как редкое исключение.

При нормальных условиях уже через 5 — 6 часов все сосочки рыльца пронизаны массой прекрасно развитых пыльцевых трубок. У большинства пыльцевых зерен, пыльцевые трубки ушли уже вглубь пестика и концов их не видно. Цитологический анализ семяпочек, спустя 24 часов после опыления указывает, что большинство зародышевых мешков в это время уже оплодотворено.

Дальнейший уход за растениями, на которых производилась гибридизация, заключается в периодическом осмотре и подвязывании ветвей. При неаккуратном подвязывании веток, значительный % уже завязавшихся под изоляторами семян погибает, благодаря тому, что тонкие веточки высадок очень легко ломаются от ветра и под тяжестью изоляторов.

Таким образом, искусственная гибридизации свеклы не представляет собой чего-либо сложного. Наиболее критические моменты в самой технике скрещивания, на которые следует обращать особое внимание, как уже видно из вышеизложенного, заключаются: в

1) Повреждении ветвей при обрезывании бутонов и цветов, либо путем излишнего перекручивания.

2) Повреждение рыльца при кастрации и опылении и

3) Обламывании ветвей при недостаточно надежном подвязывании.

Успешность гибридизации при условии взаимной плодучести скрещиваемых форм зависит исключительно от технического умения. Пользуясь выработанной нами методикой скрещивания, при аккуратном соблюдении всех технических приемов, мы получаем 100% завязывание кастрированных цветов (фот. № 11).

Ветви под изоляторами выглядят совершенно здоровыми. Клубочки нормально развиты, крупные, часто значительно крупнее, чем клубочки того же растения, полученные от свободного цветения. Обрезывание цветов на ветке, подвергающейся гибридизации, усиливает, повидимому, приток питательных веществ к остающимся клубочкам и обусловливает их лучшее развитие. При разламывании клубочков видны вполне развитые, крупные семена.

Небольшие пергаметные изоляторы не оказывают, таким образом, вредного влияния на развитие семян. Наоборот, в тех случаях, когда завязывания не происходит, цветы в течение продолжительного времени, даже после созревания и пожелтения клубочков на высадке, остаются свежими и зелеными, но поражаются грибками. Аналогичные явления наблюдаются впрочем у стерильных растений и в условиях свободного цветения.

При масовой гибридизации, когда работают 30 — 40 человек, % удачи конечно, несколько снижается. Обычно, в таких случаях % завязывания семян колеблется от 50 до 65.

Гибридизацию свеклы нетрудно наладить в массовом масштабе. На хорошо развитый высадок можно одеть до 150 изоляторов, т. е. с 1 куста можно получить около 700 — 800 гибридных семян. Один человек в течение 8 час. рабочего дня кастрирует и покрывает изоляторами 35 веточек, т. е. 350 — 500 цветов. Опытные работники превышают эту норму почти вдвое. Опыление производится еще быстрее, в течение 8 ч. можно опылить от 400 до 600 цветов.

Проведение гибридизации свеклы не требует каких либо специальных насаждений. Скрещивания без значительного ущерба для чистоты гибридизации можно производить среди массива цветущих высадок. Открытые в момент опыления цветы свеклы с торчащими наружу пестиками внушают вполне законное опасение в том, что пыльца, насящаяся над плантацией, попадет на рыльце кастрированных цветов и произведет оплодотворение. Но в действительности эти опасения оказались преувеличенными. Доказательством вполне удовлетворительной чистоты гибридизации, производимой непосредственно

среди плантации, могут служить данные Генетичиского Отдела УНИС'а, где сахарная свекла опыляется кормовыми и столовыми сортами. Белый цвет корня рецессивен, поэтому окрашенные растения F_1 могут служить доказательством надежности произведенного опыления. От скрещивания сахарной свеклы, взятой в качестве материнских растений с кормовыми и столовыми сортами, растений с белым корнем, происшедших от опыления пыльцой других высадков сахарной свеклы или от самоопыления материнских форм, — оказывается обычно 2—4%.

Несомненно, что пыльцевые зерна цветущих рядом растений заносятся в том или ином количестве на пестики кастрированных цветов в то время, когда производится опыление. Но этим единичным пыльцевым зернам приходится вступать в конкурренцию со всей массой пыльцы, которая осыпает рыльце при искусственном опылении. Очевидно, как этого и следует ожидать по теории вероятности, условия конкурренции оказываются более благоприятными для той пыльцы, которая находится в массе.

Methodik und Technik der künstlichen Bastardierung bei der Zuckerrübe.

E. Charetschko-Sawitzkaja.

Zusammenfassung.

Bei Ausarbeitung der Methodik der Bastardierung bei der Zuckerrübe halten wir es für notwendig vor allem die Zeit der Reife und der Lebenstätigkeitsdauer jener Elemente der Blüte festzustellen, welche am Prozess des Fruchttragens beteiligt sind — und zwar der Narbe der Samenknospen und der Pollenkörner, und erst auf Grund erhaltener experimentellen Angaben (Daten) die technische Verfahrungsweise der Bastardierung bei der Zuckerrübe auszuarbeiten.

Das Studium der Ausreifung und der Periode der Lebenstätigkeit der Narbe und der Samenknospen wurde von uns im Laufe vor 4 Jahren (1927—1930) durchgeführt. Die Zahl der untersuchten Pflanzen erreicht 2000—2500.

Die Zeit der Reife und die Periode der Aktivität der weiblichen Elemente der Blüte wurde folgendermassen festgestellt: 1) durch Keimenlassen der Samen-Pollenkörner an der Oberfläche der Narbe und durch Feststellung des Prozentsatzes des aufkommenden Pollens auf den Blütenstempeln verschiedenen Alters; 2) durch periodisches Fixieren und zytologische Untersuchung der kastrierten Blüten um festzustellen, wie lange die Samenknospe und der Embryosack ihre normale Struktur beibehalten; 3) durch künstliche Bestäubung der Knospen und Blüten in gewissen Zeiträumen nach dem Kastrieren und der Feststellung des Prozentsatzes der aufkommenden Samen.

Die Zeit der Reife eines beliebigen Organs der Blüte wird durch den Anfang seines Funktionierens bestimmt. Die Ausreifung des Pollens der Narbe und die Periode ihrer Aktivität wird durch die Fähigkeit charakterisiert, die Pollenkörner zur Keimung zu bringen.

Knospen verschiedenen Alters und Blüten wurden in gewissen Zeiträumen nach dem Kastrieren mit frisch gesammeltem Pollen bestäubt und mit Isolatoren bedeckt. Nach 7 Stunden wurden die Triebe abgeschnitten die bestäubten Stempel mit der Schere ausgeschnitten, mit Methylenblau auf Glas gefärbt, leicht mit Wasser durchspült und unterm Mikroskop der Prozentsatz der gekeimten (aufgekommenen) Pollenkörner festgestellt.

Die Daten über die Anzahl des aufkeimenden Pollens und der Prozentsatz der aufkommenden Samen sind in Tabelle 1 angeführt. Die zytologische Untersuchung der Samenknospen zeigt, dass der Embryosack seine normale Struktur im Laufe von 8—9 Tagen nach dem Kastrieren beibehält.

Auf diese Weise bilden sowohl der Prozentsatz der aufkommenden Samen wie auch die Keimungsenergie des Pollens eine ganz gleichmässige Kurve, ansteigend je näher es zum Tage der Reife kommt, in den ersten Tagen nach dem Blühen ihr Maximum erreichend und nachher allmählich sich senkend. Die Reife und die Periode der Aktivität des Pollens wird durch seine Fähigkeit bestimmt, zu keimen. Das Keimen der Pollenkörner geschah in natürlichen Bedingungen auf den Stempeln der blühenden Rübenstauden. Der Pollen verschiedenen Alters wurde auf die Narbe vollständig gereifter kastrierter Knospen aufgetragen. Nach der Bestäubung wurden die Knospen mit pergamentnen Isolatoren bedeckt, nachdem wurden die Triebe nach 7 Stunden abgeschnitten. Die Präparate der Stempel wurden durch Färbung der Narben mit Methylenblau ebenso angefertigt, wie auch bei Feststellung der Reife der Narbe. Der Moment der Reife des Pollens wurde durch Keimenlassen der Pollenkörner, welche von Staubgefässen der Knospen verschiedenen Alters genommen wurden, festgestellt (Tab. 2).

Die Periode der Aktivität des Pollens wird im grossen Grade von den Bedingungen der Aufbewahrung reguliert. Frischer in ein breites Gläschen gesammelter Pollen wurde bei verschiedener Temperatur und Feuchtigkeit aufbewahrt (Tab. 3). Die Herabsetzung der Temperatur und die Verminderung der Feuchtigkeit der Luft, welche die Energie der Lebensprozesse der Pollenkörner verlangsamen, begünstigen eine längere Aufbewahrung des Pollens. Ein maximaler Effekt wird durch die gleichzeitige Tätigkeit dieser zwei Faktoren erreicht: der Pollen behält seine Aktivität im Laufe von 49 Tagen bei.

Methodik und Technik der Kreuzung.

Kastrieren. Für die Bastardierung ist es am bequemsten die obere Hälfte oder sogar ein Drittel des Triebes ersten Ranges und den mittleren Teil des Triebes zweiten Ranges auszunutzen.

Nachdem der Trieb und jener Teil desselben, an welchem die Kreuzung stattfinden wird, gewählt ist, sucht man auf diesem Teil die zum Kastrieren geeigneten Knospen aus. Die übrigen Knospen und entfalteten Blüten schneidet man vorsichtig ab. Beim Abschneiden der grünen Knospen an den Zweigspitzen muss immer ein kleiner Teil des Stengels zurückgelassen werden, an welchem es bequem ist den Trieb beim Kastrieren und bei der Kreuzung zu halten, um die Blüten nicht mit der Hand zu berühren. An einem Zweiglein lässt man zum Kastrieren 10 — 15 Knospen. Die zum Kastrieren gelassenen Knospen müssen gut entfaltet und vollständig reif sein. Die Staubgefässe, die in solchen Knospen hellgelb, matt beim Berühren mit der Pinzette sind, dürfen sich nicht spalten (keine Risse erhalten). Das Kastrieren bei der Zuckerrübe besteht aus zwei Momenten: 1) aus dem Auseinanderfalten der Kelchblätter und 2) dem Entfernen der Staubgefässe. Beim Herangehen zum Kastrieren hält man mit der linken Hand die Spitze des Triebes und operiert mit der rechten Hand mit der Pinzette. Die fest geschlossene Spitze der Pinzette wird von oben auf die geschlossene Blüte herabgesenkt, alsdann leicht auf die Knospe drückend, beginnt man die Spitzen der Pinzette zu öffnen (Photo).

Das Öffnen der Pinzette auf der Oberfläche der Knospe zwingt die stark geschlossenen Kelchblätter auseinanderzugehen und die Staubgefässe lassen sich ohne jegliche Mühe herausnehmen. Die ein wenig geöffneten Enden der Pinzette werden unter die Spitze des Staubgefässes und durch eine Bewegung nach oben und ein wenig zur Seite entfernt man das Staubgefäss aus der Blüte. Die Schwierigkeit des Kastrierens bei der Zuckerrübe besteht darin, dass aus verhältnismässig kleinen Rübenknospen die Staubgefässe entfernt werden müssen ohne die Narbe zu berühren. Eine Verwundung der Narbe kann man nur in dem Falle vermeiden, wenn die Pinzette nicht ins Innere der Blüte gelangen wird. Beim Kastrieren der Blüte muss die Pinzette eine horizontale Lage einnehmen, bei

einer solchen Lage werden die Enden der Pinzette die Narbe nicht berühren. Auch muss eine Beschädigung des Triebes durch Verwundung oder Verdrehen vermieden werden. Die kastrierten Triebe werden mit Pergament-Isolatoren bedeckt.

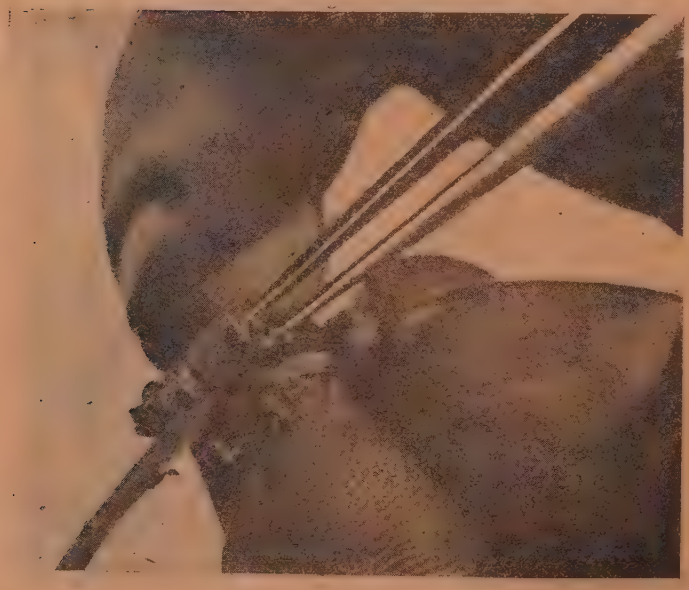
Kreuzung. Die Bestäubung erfolgt am besten 2—3 Tage nach dem Kastrieren. In dieser Zeit wird, wie aus Tab. 1 ersichtlich ist, ein maximaler Effekt erreicht. Zur Bastardierung benutzt man am besten frisch gesammelten Pollen, sollte dies jedoch aus irgend welchem Grunde unbequem sein, so muss der Pollen bei herabgesetzter Temperatur aufbewahrt werden und besonders starke Luftfeuchtigkeit vermieden werden. Die gläschen mit dem gesammelten Pollen werden in den Excikator gestellt mit Chlor-Kalk. Von den väterlichen Pflanzen werden entweder die Triebe mit den sich entfaltenden Blüten abgeschnitten oder von den sich entfaltenden Knospen werden die noch nicht geplatzten oder die sich zu spalten beginnenden Staubgefässe in ein kleines und niedriges Gläschen gesammelt. Das Cläschen darf nicht bedeckt werden, sonst wird der Pollen feucht und bildet sich zu Klumpen. Ein solcher Pollen verliert beinahe vollständig die Fähigkeit zu keimen. Beim Herangehen zum Bestäuben wird vor allen Dingen die Unversehrtheit der Narbe nachgeprüft. Blüten mit beschädigten Narben (schwarz gewordenen) müssen abgeschnitten werden. Bei der Bestäubung hält man mit der linken Hand den Zweig an seiner oberen Spitze, mit der rechten Hand nimmt man mit der Pinzette aus dem Gläschen das Staubgefäss heraus und schmiert damit die Oberfläche der Narbe. Den aus den Staubgefässen im Gläschen sich ausschüttenden Pollen ergreift man mit den Enden der Pinzette und bestreut damit den Stempel. Die bei der Bestäubung möglichen Beschädigungen, die vermieden werden müssen, bestehen in der Verwundung der Narben mit den Enden der Pinzette und im überflüssigen Abdrehen des Zweigleins beim Drehen desselben zur Bestäubung der Blüten, die rund herum an dem Triebe verteilt sind. Das Bestäuben und Kastrieren kann im Laufe des ganzen Tages ausgeführt werden. Die Tageszeit übt keinen Einfluss auf den Erfolg der Bastardierung aus. Nach dem Bestäuben wird der Trieb abermals mit dem Pergament-Isolator bedeckt und die Spitze des Isolators wird zugebunden. Die weitere Pflege der Pflanzen, an welchen die Bastardierung vorgenommen wurde, besteht in einer periodischen Besichtigung und Aufbinden der Zweige. Der Erfolg der Bastardierung hängt unter den Bedingungen gemeinsamer Fruchtbarkeit der gekreuzten Formen ausschliesslich von der technischen Geschicklichkeit ab: bei Anwendung der von uns ausgearbeiteten Methodik erhalten wir bei peinlicher Beobachtung aller technischen Griffe 100% Fruchtbildung der kastrierten Blüten.

Die Triebe sehen unter dem Isolator vollständig gesund aus. Die Knäuel sind normal entwickelt, gross. Beim Aufbrechen der Knäuel sieht man gut geformte grosse Samen.

Фот. 1.
Кастрация свеклы — надавливание на бутон.
Kastrierung der Rübe. Die Knospe wird aufgedrückt.

Фот. 2.
Кастрация свеклы (фото 1 увеличено).
Kastrierung der Rübe (Phot. 1 vergrössert).

Фот. 3.
Кастрация свеклы — раскрывание бутона.
Kastrierung der Rübe. Oeffnung der Knospe.



Фот. 4.
Кастрация свеклы — раскрывание бутона (фот. 3 при большем увеличении).
Kastrierung der Rübe. Oeffnung der Knospe (Phot. 3 vergrössert)

Фот. 5.
Опыление цветка. — Bestäubung der Blüte.

Фот. 6.
Опыление цветка (фот. 5 при большем увеличении).
Bestäubung der Blüte (Phot. 5 vergrössert)

Фот. 7.
Одевание изолятора.
Bedeckung des Zweiges mit einem Isolator.

Фот. 8.
Ветка с кастрированными и уже распустившимися цветами.
Ein Zweig mit kastrierten und schon geöffneten Blüten.

Фот. 9.
Пыльники и пыльца, собранные в стаканчик.
Die Staubbeutel und der Pollen in ein Gläschen gesammelt.

Фот. 10.
Высадок свеклы с изоляторами.
Ein Rüben—Busch mit Isolatoren.

Фот. 11.
Ветки, после снятия изоляторов, с завязавшимися клубочками.
Die Zweige mit den aufkommenden Samen nachdem die Isolatoren heruntergenommen waren.

Гигиенические и санитарно-технические моменты в проектировании свеклосахарных заводов.

(Из Киевского Института Патологии и Гигиены Труда).

Горев В. П., Гальберштат С. А., Издебский А. М., Квятковский Н. О., Шахбазян Г. Х.

На строительство в области сахарной промышленности расходуются значительные средства. Пятилетний план предусматривает по минимальному варианту построить 26 новых заводов, а по оптимальному—37. За это же время должны быть значительно реконструированы и расширены 40 старых заводов. Между тем обследование недавно лишь построенных заводов, имеющих целый ряд крупнейших технических достижений, показывают, что с гигиенической стороны они отнюдь не являются передовыми.

Работы Киевского Института Патологии и Гигиены Труда на Лохвицком и Весело-Подолянском сах. заводах чрезвычайно ярко выявили целый ряд крупнейших гигиенических дефектов. В результате приходится ставить вопрос об оздоровлении условий труда на недавно лишь пущенных заводах. Основной причиной этого явления следует признать то, что медицинская мысль не достаточно участвовала в самом процессе проэктировки и строительства. Этих ошибок мы должны избегнуть в будущем. Наши новые заводы должны быть передовыми, не только по технике производства, но по условиям труда в них.

Настоящая работа имеет целью дать те указания, которые должны быть учтены при проэктировании заводов. Тут взяты за основу немногочисленные литературные данные, которые имеются по вопросу гигиены и технике безопасности на сах. заводах и в значительной степени результаты трехлетних исследований Института. Настоящая статья в известной мере является лишь кратким резюме целого ряда работ, которые теперь подготовляются к печати.

Одной из основных вредностей на сахарных заводах, без сомнения, являются неблагоприятные термические условия. На метеорологический фактор, как на профвредность свеклосахарного производства, указывают еще старые исследователи—Святловский, Лялин и др. Обращают внимание на это также и Roth. В новейших, правда очень немногочисленных и недостаточно углубленных, исследованиях (Курицкий, Зайцев и др.) также отмечается метеорологический фактор, как основная профвредность. К тем же выводам приводят и трехлетние исследования Киевского Института Патологии и Гигиены Труда.

Температурные условия являются в основном результатом производственных процессов. Подогрев жидкостей способствует высокой температуре и влажности в рабочих помещениях.

Неравномерное распределение тепла на заводе вызывает большое разнообразие термических условий в разных местах одной и той же станции,

одного и того же рабочего зала, на разных уровнях от пола, что является чрезвычайно неблагоприятным гигиеническим моментом. Примитивно устроенные вентиляционные приспособления и открытые форточки, а иногда выбитые стекла (что также делается для понижения температуры) создают значительные движения воздуха по всему помещению, а близ окон, дверей и форточек бывают резкие холодные сквозняки.

Разлив жидкостей, большая влажность вызывают то, что пол на отдельных станциях постоянно мокрый, с огромными лужами; этой участи не избегли даже вновь построенные, по последнему слову техники, заводы.

Все станции сахзаводов по метеорологическому признаку можно разделить на две основные категории: на станции, характеризующиеся высокой температурой, и на холодные станции. К первой категории относятся фильтр-прессы, центрофуги, выпарка, кристаллизация, решоферы, дефекация, иногда резка и помещение под диффузией. Ко второй категории относятся известковые отделения, газовая печь, закрытая бурачная и мойка. Совершенно особо стоят, конечно, наружные работы: на кагатах, у бурачной ямы, на отвозке жома, отчасти у газовой печи и т. д. Здесь метеорологические условия наружного воздуха.

Горячие станции характеризуются не только высокой температурой, но и значительной влажностью. Так, напр., на Кагарлыкском заводе на резке температура в среднем составляет 31,4 градуса при относительной влажности 62%, на дефекации 31,5° и 61% относительной влажности, у корпусов кристаллизации 31,1° при 64%. Максимальная влажность достигает 90%. Холодные станции дают наравне с низкой температурой также высокую влажность, так, например, на Яготинском заводе температура на мойке в среднем составляет 3,1° при относительной влажности 95%, в известковом отделении 12,9° при 86% и т. д.

Не малую роль в смысле влияния на организм оказывает на заводах лучистая энергия. Излучение в неизолированных местах некоторых аппаратов, как-то: решоферы, корпуса выпарки, вакуум-аппараты и т. д. колеблется от 0,2—0,8 малых калорий на квадратный сантиметр в одну секунду.

Измерение метеорологических условий методами кататермометрии и эффективных температур выявляет условия резкого дискомфорта, в отношении теплоощущения рабочих, как в направлении перегревания тела, так и в сторону очень большой охлаждающей способности воздуха.

Физиологические реакции на термические условия (температура тела, кожи, пульс, дыхание, потоотделение и т. д.) заставляют думать о весьма неблагоприятных условиях для правильной теплорегуляции организма.

На сахзаводах имеется также загрязнение воздуха. Его образуют, как газы, так и пыль. Из газов укажем на NH_3 и SO_2. Количество NH_3 на отдельных заводах колеблется весьма значительно. Количество образующегося NH_3 зависит в отдельных случаях от характера почвы, метеорологических условий при произрастании бурака, особенностей производственного процесса (температура, щелочность соков и т. д.). Наибольшие на заводе количества NH_3 выделяются на дефекации и фильтр-прессах. Насколько отличаются между собой отдельные заводы, видно из того, что на дефекации Яготинского завода имеем максимум 5,7 мгр. на 1 куб. мт., на Кагарлыкском 46,5 мгр., на фильтр-прессах Яготинского завода максимум 8,7, на Верхнячском—91 мгр. на куб. метр.

Источником SO_2 является сжигание серы в сернистой печи. SO_2 выделяется во время загрузки, через неплотности в коммуникации, из контрольного бака сульфитации. Если печь установлена в отдельном помещении,—при загрузке бывает значительная концентрация SO_2,—до 900 мгр. на 1 куб. метр, и концентрация понижается медленно. При расположении печи в общем зале концентрация при загрузке составляет не более 300 мгр. и быстро уменьшается, но при этом загрязняется воздух на соседних станциях.

Значительные количества пыли образуются на немеханизированной газовой печи. Запыленность при выгрузке из печи в среднем составляет 581,7 мгр., а при нагрузке вагонетки гашенной известью 537,9 мгр. на 1 куб. метр. В результате почти все рабочие этой станции к концу производства страдают воспалением слизистой оболочки глаз (Зайцев) и нередки случаи носовых кровотечений.

На жомовой сушке пыль имеется в незначительном количестве (2-8 мгр.). Большая запыленность имеется при упаковке сухого жома—178 мгр. на 1 куб. метр (Гитис), у пресса 155—313 мгр. и при загрузке в вагоны лопатами до 1000 мгр. на к. м.

Для характеристики травматизма на сахарных заводах мы до сих пор не имеем достаточно полного материала. Имеющиеся в литературе данные свидетельствуют, что случаи травм регистрируются весьма неполно. Киевский Институт Патологии и Гигиены Труда, который наладил точный учет травматизма на Кагарлыкском заводе, выявил за один сезон 1929 года 192 несчастных случая, между тем, как наиболее полно собранные оффициальные сведения за 1928 год дают 23 случая на 1 завод. В последние годы мы наблюдаем рост количества несчастных случаев. Этот рост нельзя отнести исключительно за счет налаживающейся регистрации, так как увеличение числа смертельных случаев сигнализирует об определенном неблагополучии с техникой безопасности.

По роду повреждений несчастные случаи распределяются таким образом: ушибы—47,1%, ранения—32%, ожоги—10,4%, вывихи—1,3%, переломы—0,9%, невыясненные повреждения—8,3% (Поль и Барилко). На первом месте по числу травм стоят фильтр-прессы, на втором—центрофуги, а затем уже следуют—паровичная, диффузия, известковая печь и известковое отделение и т. д. Значительное количество несчастных случаев дают вспомогательные работы—как то: отвозка жома, доставка известняка и топлива и т. д.

Цифры и характер травматизма заставляют обратить внимание на технику безопасности.

Что касается освещения, то о всей важности хорошего освещения, как с гигиенической, так и с чисто производственной стороны, говорить не приходится. Подробного обследования естественного освещения на сахзаводах не производилось, что же касается искусственного освещения, то работы Киевского Института позволяют установить, что оно крайне нерационально. Это относится также и к освещению на Лохвицком заводе им. Сталина. Искусственное освещение имеет целый ряд недостатков.

В части общего освещения минимальные освещенности на сахзаводах значительно меньше предельно-допустимого минимума; они составляют всего от 3-х до 75% этого минимума. На ряду с этим имеется очень значительная неравномерность освещения; отношение минимальной освещенности к максимальной весьма мало. Обнаруженная нами неравномерность составляет сотые доли единицы; предельно-допустимая неравномерность не одинакова для различных работ, но она всегда бывает порядка десятых частей единицы. Наряду с этим источники света отличаются значительной блескостью, что очень вредно с гигиенической стороны. Все эти недостатки обусловливаются тем, что размещение ламп в помещении и высота их подвеса носят случайный характер, точно так же, как и выбор соответствующей арматуры.

Что касается местного освещения, то оно также устроено неправильно, как с точки зрения размещения его, так и в смысле применяемой арматуры. В целом ряде мест—местное освещение отсутствует, несмотря на настоятельную необходимость в нем (например, на измерительных приборах, точке ножей, центрофугах).

Освещение заводской территории на большей ее части вовсе отсутствует. Существующее освещение не удовлетворяет ни в смысле минимальных освещенностей, ни в смысле равномерности их.

Мы не будем касаться целого ряда других профвредностей на сахзаводах и перейдем непосредственно к гигиеническим и санитарно-техническим требованиям, которые необходимо учесть при проэктировке.

I. Планировка.

При выборе места под застройку и планировке территории завода должны быть предусмотрены следующие моменты.

1) Участок должен быть расположен в неболотистой местности с низким стоянием почвенных вод.

2) Топография местности и последующая планировка должны обеспечивать удобное сообщение между отдельными заводскими зданиями, для чего необходимо устройство мощенных переходов.

3) Территория, прилегающая непосредственно к сахарному заводу, должна быть замощена.

4) Жомовые ямы должны быть отнесены от заводских и жилых зданий не менее, чем на 100 метров.

5) Необходимо предусмотреть устройство очистительных установок для сточных вод второй категории (моечно-транспортерных и лаверных) и третьей (диффузионных, прессовых, жомовых, от мойки салфеток, механических фильтров и хозяйственных). Основной установкой следует считать поля орошения, для какой цели необходимо отвести площадь с соответствующей почвой (желателен супесчанный или суглинистый чернозем). Площадь рассчитать приблизительно 1 гектар на 8 — 10 тыс. ведер. Поля орошения должны быть рабиты на достаточном расстоянии от заводских зданий.

II. Мероприятия, обеспечивающие благоприятный метеорологический фактор.

Проэктировка сахзаводов должна предусмотреть мероприятия к достижению благоприятных термических условий в таком разрезе:

а) Уменьшение эффективной температуры на горячих станциях до 18—20° эквивалентной эффективной температуры [1]), между какими градусами лежит зона комфорта на свеклосахарных заводах.

б) Утепление холодных станций (мойка и известковое отделение).

Для этих целей следует:

1) Уделить серьезное внимание теплоизоляции горячих поверхностей, в частности трубопроводов в свертках.

2) Использовать горячий воздух из общего зала для отепления мойки и известкового отделения.

3) Мойку следует поместить вне общего зала.

4) Следует герметизировать все парящие поверхности (на мех. фильтрах, сборниках соков, приемниках оттеков, мешалках и т. д.).

5) Вместо обычных фильтр-прессов перейти на вакуум-фильтры.

6) Устроить местный отсос от соковых желобов фильтр-прессов или от зонтов вакуум-фильтров, механических фильтров и из под кожухов центрофуг 1-го продукта.

7) Устроить сушку платов для фильтр-прессов и механических фильтров (мешочки).

8) Толщина стен заводского здания и их материал должны обеспечить невозможность их промерзания; оконные рамы должны быть двойными.

Что касается проблемы общей вентиляции и правильного равномерного распределения тепла во всех местах одной станции или на разных станциях,

[1]) Эквивалентная эффективная температура (ЭЭТ) учитывает суммарное воздействие температуры, влажности и скорости движения воздуха на теплоощущение человека.

то эти вопросы требуют дальнейшей проработки, в результате чего должны быть установлены основные принципы вентиляции свеклосахарных заводов. Эту работу Институт включает в свой плян для осуществления в ближайшие год—два.

III. Механизация ручных операций, связанных с опасностями и вредностями, герметизация процессов, связанных с выделением пыли и вредных газов.

К этой цели ведут такие мероприятия:

1) Механизация загрузки и выгрузки газовой печи и подачи обжига к аппарату Мика

2) Механизация разбивки известняка и угля.

3) Механизация подачи топлива в кочегарку и механизация загрузки его в топки, механизация шлакоудаления из под паровиков.

4) Удаление жома путем откачки.

5) Установка транспортера для укладки мешков сахара и транспортера для подачи этих мешков в сах. магазин.

6) Механизация удаления песка из под пескоуловителей и механизация удаления голыша от аппарата Мика.

7) Брикетирование сухого жома. Пресса сухого жома следует аспирировать, если брикетирование не производится, то на складе желательны закрома з бункерами.

8) Сернистую печь желательно установить в отдельном помещении, отапливаемом и снабженном вытяжкой с побудителем. Необходимо герметическое загрузочное устройство (типа Гутьера).

IV. Мероприятия по технике безопасности.

1) Желательна полная электрификация заводов, при которой механический способ передачи энергии уступит место более усовершенному электрическому, таким образом, отпадет необходимость в загромождающих завод трансмиссиях, с которыми связано столько неудобств и опасностей.

2) Необходима правильная планировка заводского транспорта, отсутствие пересечения путей, особенно под'ездной железнодорожной ветки. В отдельных случаях следует прибегать к воздушным подвесным путям. Необходимо предусмотреть отсутствие встречного движения.

По отдельным станциям следует учесть следующее:

3) Для разгрузки и подачи свеклы следует установить гидранты „Эльфа".

4) Из различных систем свеклорезок предпочтительны турборезки с неподвижными ножами. В случае же установки систем, где рабочее вращение имеет резальный диск для вращения его при смене ножевых рам, следует иметь передачу, обладающую способностью самоторможения — тип Гальского Машиностроительного завода.

5) Следует заменить ручное свинчивание рам фильтр-прессов гидравлическим сдавливанием или, во всяком случае, обычную муфту заменить безопасной или применять особый вид трещотки. При прессах системы Оливера всякое свинчивание отпадает.

6) На центрофугах предусмотреть приспособления для под'ема конусов (или безконусные центрофуги), автоматическую заливку, нож для подрезки сахара, рациональное расположение рукоятки управления, которой приходится пользоваться вестонщику.

7) Для спуска сырого сока из решоферов устроить передвижные безопасные приемники с дальнейшим отведением сока к сборнику и насосу.

Проект норм искусствен

№№	Наименование рабочего помещения	Окраска			Минимальн. освещ. на рабочих поверхн. в люксах	Допустимая неравномерн. на рабоч. поверхност.	Минимальн. освещ. в проходах в люксах.	Допустимая неравномерность в проходах	Средняя освещенность для всего помещения
		Потолка	Стен	Аппаратуры					
1	Залы 1-го и 2-го этажей главного корпуса, жомосушка и паровичная	Светл.	Светл.	Светло-сер.	20	0,3	10	0,2	35
2	Сушка сахара, упаковочная и известковое отделение	Светл.	Светл.	Светло-сер.	15	0,3	10	0,2	30
3	Помещения генератора	Светл.	Светл.	Темн.	60	0,3	10	0,2	80
4	Механические мастерские	Светл.	Светл.	Темн.	60	0,3	10	0,2	80
5	Лаборатория	Светл.	Светл.	Светл.	75	0,5	—	—	110
6	Склады	Светл.	Светл.	Светло-сер.	15	0,3	—	—	30
7	Уборные, умывальные и души	Светл.	Светл.	Светл.	50	0,5	—	—	75
8	Раздевальные	Светл.	Светл.	Светло-сер.	25	0,5	—	—	35
9	Проходные помещения, ходы и выходы, лестницы и лестничные площадки	Светл.	Светл.	Светло-сер.	8	0,3	—	—	15
10	Заводской двор	—	—	—	2	0,1	—	—	10

него освещения.

Система распределения света	Локализация необходимого местного освещения в данном помещении	Минимальная освещенность рабочей поверхн. местного освещения в люксах	Допустимая видимая яркость люминеров (в свечах на см²)	Минимальная яркость рабочих поверхн. (местн. освещ. в в св. см²)	Прочие требования к проэкту	Примечание
Люминеры прямого света	На зрительн. окнах вакуум-аппарат., на измер прибор., на точке нож., резке и центроф.	100	0,3	2×10^{-4}	Устройство освещения безопасности	Под рабочими поверхностями подразумевается как горизонтальные так и вертикальн. поверхности аппарата, механизмов и т. п.
Люминеры прямого света	—		0,3	—	Тоже	В случае неустранения пыли в сушке сахара, пыли и пара в извест. отд. цифры минимальн. и средн. освещен. увеличиваются в сушке сах. на 50%, а в известков. отделении вдвое
Люминеры полуотражен. света	На распределительной доске	100	0,3	2×10^{-4}	Тоже	—
Люминеры полуотраженного света	На отдельных станках	60	0,3	2×10^{-4}	Тоже	Все рабочие поверхности освещаются, кроме общего освещения, местным, причем не менее 25% указан. освещен. (суммарной) должно даваться общим освещением
Люминеры полуотражен. света	На рабочих лаборат. столах	75	0,3	2×10^{-4}	Тоже	Тоже
Люминеры прямого света	—	—	0,7	—	Тоже	—
Люминеры полуотраж. света для уборных и умывален и прямого для душей	—	—	0,7	—	Тоже	—
Люминеры полуотраж. света	—	—	0,7	—	Тоже	—
Люминеры прямого света	—	—	0,7	—	Тоже	—
Люминеры прям. света	—	—	0,7	—	Тоже	

V. Мероприятия к достижению рационального освещения.

А. Естественное освещение.

Здесь должны учитываться следующие соображения:

1) Освещение должно даваться как боковым светом (окна), так и верхним светом (фонари).

2) Отношение площади стекла к площади пола (световой коэфициент) должно быть не менее 1:8, а в помещении генератора 1:5.

3) Световые отверстия должны быть размещены таким образом, чтобы освещение было по возможности равномерным по всей площади рабочих помещений.

4) Все проходы, корридоры, лестницы и все пути, ведущие к выходам, должны быть освещены непосредственно дневным светом.

5) Верхние световые фонари должны устраиваться:

а) с уклоном стеклянных поверхностей не менее 45° к горизонту,

б) с двойным остеклением,

в) из более толстых литых стекол,

г) с ориентацией стеклянных поверхностей на север (во избежание попадания непосредственных световых лучей).

Б. Искусственное освещение.

Мы предлагаем принимать во внимание нормы искусственного освещения, спроэктированные Киевским Институтом Патологии и Гигиены Труда специально для сахзаводов. В основу проэкта норм положены „Временные Правила искусственного освещения фабрик, заводов, мастерских и др. рабочих и служебных помещений и мест работы" — обязательное Постановление Наркомтруда СССР от 17/IX 1928 года за № 545, имеющее законодательный характер на территории СССР. Однако, эти „Временные Правила" устанавливают лишь минимальную освещенность для разного рода работ. При составлении же светотехнических проэктов необходимо иметь задания средней освещенности, поэтому мы проработали средние горизонтальные освещенности для отдельных помещений сахзаводов, учитывая специфический характер производимых работ.

Для того, чтобы вывести среднюю освещенности, исходными цифрами были: минимальные освещенности и допустимая в каждом конкретном случае неравномерность освещения, т. е. отношение минимальной освещенности к максимальной. При этом мы делали допущение, что количество мест, имеющих минимальную и максимальную освещенность одинаково, что и давало нам возможность вывести среднюю освещенность. Эти средние освещенности рассматриваются нами как ориентировочные данные.

1) На ряду с обеспечением определенной освещенности и равномерности освещения, что достигается выполнением вышеприведенных норм, устранение блескости является важнейшим фактором. Поэтому снабжение ламп рефлекторами обязательно. Точно указать тип люминера мы не можем, потому что рынок очень лябилен и каждый раз проэктировщик должен выбирать из набора люминеров, которые имеются на рынке в данный момент.

2) При выборе люминеров необходимо иметь ввиду, что если не будет устранен пар на некоторых станциях, где он постоянно имеется (например, фильтр-прессы), то необходимо выбирать герметические люминеры.

3) Высота подвеса, а также размещение источников света и свойства их колпаков должны быть выбраны в зависимости от способа покрытия или заслонения светового тела (нитки ламп накаливания, угли дуговых ламп и т. д.). Глаз рабочего ни в коем случае не должен видеть голое световое тело с его недопустимо высокой яркостью. Поэтому как правило, высота подвеса должна быть тем больше, чем под меньшим углом видно световое тело, т. е. лампы более глубокой арматуры могут быть низко подвешены и наоборот. Во всяком случае высота подвеса ламп общего освещения должна

быть не меньше 2,8 метра. Можно допустить какую угодно высоту подвеса, если световое тело будет закрыто сплошным колпаком.

4) Расстояние между люминерами должно быть такое, чтобы обеспечить равномерность освещения, указанную в соответствующих разделах таблицы. В основных помещениях сахарных заводов должна быть принята во внимание необходимость в создании большей равномерности освещения не только в горизонтальных, но и в вертикальных плоскостях.

5. Кроме освещения, функционирующего постоянно, на случай неожиданного погасания должно быть обеспечено особое освещение, так называемое „освещение безопасности" или „аварийное освещение", которое получает энергию независимо от источников основного освещения (например, от аккумуляторной батареи. При этом желательно, чтобы при погасании основного освещения, это последнее автоматически переключалось бы на „освещение безопасности".

Проф. д-р Karel Andrlik

16-го июля с. г. скончался проф. д-р Andrlik. Кому из химиков и техников сахарной промышленности всех стран неизвестно имя этого выдающегося неутомимого исследователя, обогатившего сахарную промышленность целым рядом ценнейших научных работ почти по всем ее отраслям. Покойный K. Andrlik родился 24 августа 1861 г. в Богемии. По окончании высшего образования, он в сентябре 1884 года поступил химиком на сахарный завод в Чехо-Словакии, и с тех пор вся его энергичная деятельность и богатая жизнь были посвящены науке и технике сахарного производства. Плодотворная научная деятельность покойного особенно широко начала развиваться с девяностых годов прошлого столетия, после того, как он в 1895 г. был приглашен в руководители основанной в том-же году в Праге „Опытной станции по сахарной промышленности". Имя K. Andrlik'a сразу завоевало широкую известность далеко за пределами его родной страны. Его работы, охватывающие все стадии сахарной промышленности — сырье, производство, продукты, отбросы, контроль и проч., неизменно отличались тщательностью выполнения, научным подходом, глубоким анализом и исключительной добросовестностью.

Нет возможности в кратком некрологе дать характеристику многогранной научно-технической деятельности такого большого работника, как K. Andrlik, оставившего мировой сахарной промышленности в наследство свыше 150 научных работ, из коих многие воистину являются классическими. К таким должно отнести работы покойного по определению и выяснению значения содержания азота вообще и вредного — в частности в свекле и в продуктах производства, работы по биологии и биохимии свеклы, по выделению и индивидуализированию некоторых несахаров свеклы (смоляная и глутаминовая кислоты, бетаин. аденин, сапонин и др.), работы по использованию аммиака, по исследованию диффузии и сатурации и др. Можно без преувеличения сказать, что почти нет такого вопроса в химии сахарной промышленности, которому K. Andrlik не посвятил бы своего внимания и не стремился бы внести в него возможную ясность.

Являясь неутомимым лабораторным работником, покойный вместе с тем в продолжение последних 30 лет занимался и педагогической деятельностью, сначала по неорганической и аналитической химии, а с сентября 1905 г. он был назначен профессором по технологии сахарного производства в высшей технической школе в Праге. K. Andrlik подготовил поколение квалифицированных химиков и техников, которые работают на заводах не только Чехо-Словакии, но и других стран.

В лице K. Andrlik'a мировая сахарная промышленность потеряла исключительного выдающегося исследователя, неутомимая энергия которого и преданность науке должны служить молодому поколению сахарных техников примером для подражания.

И. Инш.

Новое в литературе.

ТЕХНОЛОГИЯ.

Можно ли установить сколько SO_2 при сульфитировании переходит в виде сульфитов в черную патоку.

(Dr. Solon. CZ. 1931. XXXIX. Festausgabe), стр. 193.

Автор производил свои опыты не с соком, а с жидким сиропом. Этот способ дает то преимущество, что, наприм., при работе по Weisberg'у, при котором уже почти вся известь осаждена, SO_2 действует только на алколоиды. В предлагаемой работе рассматривается вопрос, в какой степени сульфит натрия действует на несахаристые вещества сока в условиях производства.

Об условиях перехода сульфита в сульфат, были сделаны работы и в прежние времена. В 1903 году Институт сахарной промышленности производил опыты и было найдено, что соли меди и железа усиливают окисление сульфитов, другие соли, напр., натриевый хлорид цинка задерживает эту реакцию. Lange (Z. 1912. 1, стр 555) в 1912 г. показал, что образование ионов SO_4 сильно задерживается сахаром. Saillard (Z. 1913, стр. 1042) нашел, что переход сульфитов в сульфаты происходит тем медленнее, чем более содержание сахара в растворе, что возвышение температуры усиливает переход и что азотистые вещества аспарагин, аспаригиновая, глутаминовая кислоты и молочно-кислый калий замедляют переход сульфитов в сульфаты. Потому в черной патоке сульфиты более постоянны.

Результаты своих опытов автор резюмирует следующим образом:

1) От употребленного для сульфитирования количества SO_2 найдено в жидком сиропе 91,1% в виде сульфитов и 4,9% в виде сульфатов.

2) Из найденного в жидком сиропе количества сульфитов только малая часть найдена в виде сульфитов в I и II продукте и в черной патоке, именно только 2,58% в 1 продукте, 0,34% во II продукте и 6,29% в черной патоке, что составит от всего количества SO_2 для I продукта, 2,35%, для второго 0,31% и для черной патоки 5,73%, следовательно, всего получается сульфитов в продуктах 9,21% от содержащегося в жидком сиропе количества, или 8,49% от всего количества SO_2.

3) Установлен опытами прирост сульфатов в конечных продуктах, благодаря переходу сульфитов в сульфаты в 6,98% от количества найденного в сиропе сульфитов, из чего нужно сделать заключение, что большая часть сульфатов осталась в инкрустациях аппаратов.

4) Факт, что сульфиты большею частью переходят в сульфаты и задерживаются в инкрустациях, подтверждается отношением количества сульфитов к таковому сульфатов в жидком сиропе, в сахаре и черной патоки. Именно:

Жидкий сироп	3 : 1 (сульфит и сульфат по расчету на O_2).
I продукт	1 : 7,5 „ „ „ „ „ „ „
II „	1 : 5,3 „ „ „ „ „ „ „
Черная патока	1 : 2,8 „ „ „ „ „ „ „

5) Из обстоятельства, что в карбонатной золе сахаров и патоки найдено значительно большее количество сульфатов, нежели следовало бы получить из суммы количества сульфитов и сульфатов сиропа, нужно сделать заключение, что в этих продуктах находятся еще и другие сернистые соединения. Их количество определилось в 30,6 процент. от содержания сульфитов в жидком сиропе.

6) Итак, из всего количества бывших в жидком сиропе сульфитов найдено в конечных продуктах:

Сульфатов	9,21%
Сульфитов	6,98%
В другой форме	30,60%
Всего	46,79%

Остаток оказался в инкрустациях.

Д.

O. Spengler, G. Bartsch, A. Traegel, R. Weidenhagen u G. Dorfmüller. Способ получения и очистки сока.

(D. R. P., № 525 902. D. Z. 1931, № 22, 557).

Сущность запатентованного авторами способа состоит в том, что тонкоизмельченный сахаросодержащий продукт, например, свеклу, обрабатывают нахолоду соответствующим количеством таких веществ, которые вызывают коагулирование коллоидов в изоэлектрической точке. Такими веществами являются в первую очередь, кислоты и кислые соли.

Практическое проведение этого способа состоит в следующем. Вымытую свеклу измельчают на терке в тонкую мязгу. Мязгу обрабатывают при комнатной температуре водой, содержащей 0,1% SO_2 по весу свеклы. Полученный сок смешивают с 0,5 — 1% CaO, сатурируют нахолоду и фильтруют. Фильтрованный сок далее подвергают обычной обработке или, в случае надобности, предварительно кипятят с содой для удаления кальциевых солей. Другой вариант нового способа состоит в том, что коагулирующие вещества добавляют не в воду, а в полученный диффузионный сок.

Авторы приводят результаты одного сравнительного опыта получения и очистки сока обычным способом и по запатентованному ими способу.

А. Обычный способ. Свекловичную стружку выщелачивали на диффузии в течение 30 м. при 80 — 85°, нагретый сок дефековали 2% CaO и сатурировали до обычной щелочности. Полученный сатурационный сок сгущали в вакуум-аппарате до плотности густого сиропа.

Диффузионный сок: Бр.—9,5; Сх.—7,74; Дб.—81,47. Сатурационный сок: Бр.—11,7; Сх.—10,03; Дб. — 85,72; Цв. — 20,8.

В. Новый способ. Свекловичную мязгу обрабатывали 0,1% SO_2 по весу свеклы и отделяли мязгу от сока. Сок подвергали дефеко-сатурации (1%CaO) при комнатной температуре. Сатурационный сок сгущали в вакуум-аппарате до плотности густого сиропа. Диффузионный сок: Бр.—8,0; Сх.—7,12; Дб.—89,0. Сатурационный сок: Бр.—8,0; Сх.—7,48; Дб.—93,5; Цв.—5,8.

Приведенные цифры показывают, что качество соков, полученных по новому способу, значительно лучше обычных соков. Опыты проводились со свеклой в июне и июле месяце [1]).

Б. К.

ТЕПЛОТЕХНИКА.

Целесообразное устройство для использования отходящих газов котельной.

(Dr. H. Claassen Z. 1931. XXXIX. Festausgabe, стр. 491).

Автор рассматривает работу Stunz'a о нагревании сырого диффузионного сока конденсатами высокой температуры и применение экономайзера для нагревания питательной воды Инж. Stunze в своей работе доказал, что рентабельность использования тепла отходящих газов получает другое освещение, если его приспособить к процессу в самом заводе. Он описал такой способ с экономайзером огреванием диффуз. сока горячими конденсатами. Из этой работы следует, что новый способ использования по меньшей мере имеет ту-же ценность, как при сушке жома, а во многих случаях даже гораздо большую. Вызванный инициативой инж. Stunze, автор предлагает другой несколько измененный способ использования той-же идеи. Если в заводе с выпаркой под давлением получается 110 клг. конденсатов с температурой в среднем в 120° С., не считая конденсатов ниже 100°, и нужно нагреть 110 клг. диффузионного сока с температур. в 35°, то конденсаты могут отдать по 50 калорий на каждый килограмм и нагреть диффузионный сок до 80 — 85° С. Охлажденный при этом до 70° С. конденсат затем нагревается экономайзером в количестве 40 клг. до 140° и идет на питание котла. Газы при этом по Stunze охлаждаются от 292 до 156° С.

Такая работа, по мнению автора, имеет свои недостатки. Во-первых, не целесообразно смешивать конденсаты I и II корпуса с таковыми последнего и решоферов.

Конденсат I корпуса никогда несодержит сахара, II корпус в этом отношении тоже надежен, но решоферы часто дают сахар в конденсате и нельзя быть уверенным, что питательная вода будет свободна от сахара. Далее будет происходить неравномерное нагревание сырого, сока. которое нельзя будет исправить так скоро, как при нагреве паром. Если дифсок будет

---

[1]) Непонятно, как думают авторы осуществить в заводском масштабе диффузию, пользуясь не стружкой, а мязгой. Внушает также сомнение возможность проведения на холоду дефеко-сатурации и фильтрации. Для проведения этого способа нужно расходовать очень большие количества SO_2—около 100 кгр. или около 50 кгр. серы на 1000 м. ц. свеклы. Большим недостатком описанных лабораторных опытов является то, что они проводились со свеклой совершенно ненормального качества — в июне и июле месяце. Что же касается обработки диффузионного сока сернистым газом, то этот метод коагуляции разработан песочной лабораторией УНИС'а и предложен для использования в предстоящую кампанию сахароварения.

Реф.

протекать сквозь решофер не непрерывной струей, а толчками, как это бывает при одной батарее и одном мернике, то использование тепла будет неполное. Конденсат в зависимости от выпарки тоже не всегда будет протекать в одинаковом количестве, следствием всего этого будет разная температура сока, поступающего на дефекацию, а температура уходящих конденсатов слишком высока; это обстоятельство отражается на работе экономайзера. Наконец, нужно обратить внимание на обстоятельство, что конденсаты, имеющие температуру 120 — 130° С. прежде охлаждаются до 70° С., а потом опять нагреваются до той-же температуры, или немного выше. Все эти недостатки могут быть избегнуты некоторым изменением способа работы: конденсат с температурой 125 — 130° С. прямо идет в котел. Остальные конденсаты со средней температурой в 100° С. используются, сколько возможно, в решоферах. Таким образом можно нагреть дифсок на 20 — 30° С. Каждые 100 кило свеклы дают 80 кило конденсата со среднею температурою в 95° С.; при охлаждении их до 60° С. они отдают 2800 калорий, которые нагревают 115 кило дифсока в 35° С до температуры 55 — 60° С., если потеря тепла при этом не слишком велика. Дальнейшее нагревание сырого сока производится отходящими газами. Устройство состоит из экономайзера при давлении в 3 — 4 атмосфер, поверхность которого расчитана на передачу отходящими газами количества тепла конденсату, достаточного для поднятия его температуры с 90° С. до 110 — 120° С. из большого решофера для диффузионного сока, циркуляционных насосов и закрытой комуникацией между этими приборами. Насосы должны давать найвыгоднейшую скорость для передачи тепла в двух нагревательных приборах. При выходном штуцере экономайзера должен быть установлен разрежающий сосуд для уменьшения давления с предохранительным клапаном, который открывается при давлении в 2 — 3 атмосферы, если температура воды более 135 — 140° С. В этом случае додается чистая горячая вода на место испарившейся. При равномерной работе это случается очень редко. При правильном расчете поверхностей нагрева все тепло, содержащееся в отходящих газах до конечной их температуры 160 — 180° С. будет использовано для нагревания сырого сока.

При расходе в заводе 6-ти клг. угля на 100 кило свеклы и 20-ти кило отходящих газов на каждом килогр. угля с температурой в 300° С. и удельным весом — 0,25 и охлаждением их до 180° С. в экономайзере получается 3600 калорий, которые могут нагреть сок на 30° С., т. е. на недостающее число градусов. Итак, конденсатами с температурой 100° С. вместе с теплом, взятым экономейзером от отходящих газов, можно сырой сок нагреть от 35° до 85 — 90° С. и только в случае, если завод тратит более 6% угля, явится избыток тепла в отходящих газах.

Важен вопрос, какие поверхности нагрева в решофере и экономайзере требуются при этом процессе. В заводе — „Дормаген“ произведены четырех-недельные опыты для этого определения. Экономейзер был взят системы Шульца в 400 кв. метров с железными трубами в 45 $^{m}/_{m}$ диаметром. Решефером сырого сока служил один из нагревателей способа обваривания стружки длиною в 7 метров и диаметром парового пространства в 500 $^{m}/_{m}$ с 85 медными трубками диаметром в 35 $^{m}/_{m}$ и поверхностью нагрева ∞ 70 кв. м. Насос конденсатов производительностью в 450 литров в минуту и насос для сырого сока производительностью в 7000 литр. в минуту. Вентиль на нагревающей трубе прикрывался для регулировки температуры, так что в минуту прокачивалось сквозь трубы 3 — 4 куб. метр. сока. Из этого получается скорость для сырого сока в 35 метр. в минуту, а для огревающей воды в 4.6 метр. в минуту. Сок имел среднюю температуру в 80° С. Средние величины, полученные в течение 4-хнедельных опытов, следующие:

Отходящие газы котельной при входе . . . . . 292° С.		
„ „ „ „ выходе . . . . . 189° С.	Разница	103° С.
Огреваемая вода при входе в экономейзер вход . . 87,3° С.		
„ „ „ выходе из „ выход 106,5° С.	Разница	19,2° С.
Огревающая вода при входе в решофер—вход . 106,2° С.		
„ „ „ выходе из „ —выход 87,3° С.	Разница	18,9° С.

Нагревание в обоих случаях было очень равномерное, разница со средней величиной не превышала 1 — 2° С. Нагреваемые конденсаты в количестве 450 кило в минуту или 2700 кило в час получат 513000 калорий в час из отходящих газов, а нагретая вода передает их соку. Из этого для коэффициента получим величину, округляя в 400 калор., почти ту-же, что и при передаче тепла парам. В экономайзере средний коэффициент теплопередачи получается обыденный 10 — 12 калорий. Для завода с переработкой в 12000 м. ц. при от'еме в 115%

поверхность нагрева решофера обыкновенного устройства будет . . 215 кв. мет.
„ „ экономайзера с жел. трубами будет . . . . . 1300 „ „

Если устроить специальный решофер для этой цели, в котором вода будет протекать с большей скоростью, то поверхность нагрева может быть значительно уменьшена. Данный экономайзер может служить и для получения пара, для этого должен быть увеличен об'ем разрежающего сосуда. Образовавшийся пар, смотря по его давлению, можно было-бы направить в ретур, или в паровую коробку выпарки.

Теплота избытка конденсатов, идущих на питание котлов, может быть использована на диффузии и промывке фильтр-прессов. Стоимость обоих нагревательных приборов и насосов, понятно, будет гораздо ниже устройства сушки отходящими газами и уход за этим устройством значительно проще. Автор свои предложения, вызванные инициативой инженера Stunze,

резюмирует следующим образом. Тепло отходящих газов паровичной передается в экономайзере циркулирующему в нем заводскому конденсату и нагревается до 120 — 130° С. Воспринятое тепло может быть использовано в виде пара в 1 — 2 атмосфер, полученного в разрядительном сосуде, или же, что гораздо рациональнее, передано непосредственно сырому диффузионному соку посредством циркулирования этой воды в решофере сырого сока. Д.

Отставшая область исследования.

(Инж. K. Schiebl. CZ, 1931. XXXIX. Festausgabe, стр. 511).

Автор находит, что все расчеты парового устройства наталкиваются на большие трудности. Нужно принимать во внимание целый ряд переходов тепла и при каждом из них получается несколько неизвестных. Вообще, чтобы сделать расчет, приходится вводить предположения. Смотря по тому, насколько эти предположения совпадают с условиями в практике, или отступают от них, результаты сделанного расчета более или менее совпадут с получаемыми на практике. Dr. Berner (CZ. — 1930. XXXVIII, ст. 787) установил отступления практических достижений от расчетов на 20%.

Такие отступления могут иметь причиной не верно взятые предположения: или паропроизводительность отдельных корпусов не оправдывается, или температура кипения не совпадает с предположенной; тогда экстра-пар не будет иметь должную температуру и его придется отбирать ближе к началу выпарки, что увеличит расход пара.

Хотя в области передачи тепла исследования и дали достижения, но и все-же эта область еще довольно темная. — Мы знаем в известных случаях условия, влияющие на переход тепла и проход ее через стенку, но не знаем закономерности их изменения. При расчете выпарной станции очень редко бывает совпадение расчета с действительным расходом пара. — Расход пара обусловливается полезно-использованным теплом и потерям ее, а сопротивление прохода тепла выражается формулой $\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda}$, из которой можно вычислить коэффициент перехода тепла K.

α_1 . . . . . коэф. теплопередачи на стороне пара

α_2 . . . . . „ „ „ „ сока

$\frac{\delta}{\lambda}$ . . . . . сопротивление стенки трубки переходу тепла.

Если трубки не чисты, а покрыты слоем накипи, то нужно внести еще величины, определяющие сопротивление теплу этой накипи в виде $\frac{\delta_1}{\lambda_1}$, при чем δ и δ_1 означают толщину стенки и накипи, а λ и λ_1 величина теплопроводности их. — Трудности вычисления $\frac{1}{K}$ и K — состоят в том, что отдельные величины, входящие в формулу, зависят от многих отдельных условий.

Практически можно „K“ вычислить, зная поверхность нагрева и количество тепла, ушедшее на выпаривание, или нагревание, но полученная величина будет верна только для данного случая. В новой книге „Hausbrand-Hirsch'a“ [1]) этому вопросу посвящено 100 страниц, но все это только теория. Мы же принуждены пока придерживаться коэффициентов Клаассена, точно не зная — пригодны-ли они во всех случаях. Многие ошибки были бы избегнуты, если бы теплопередачу можно было бы расчитывать во всех случаях более или менее точно, но уверенно.

Тоже происходит и с расчетом расхода пара. Греющий пар может отдать только количество тепла, равное разности между теплосодержанием пара и конденсатом. Но каково теплосодержание конденсата, которое можно приравнивать его температуре? Об этом мы не имеем ясного представления. Абрагам, Клаассен, Линсбауер и Гирш принимают различные величины 540—530 калорий. Гирш в своих примерах принимает теплоту испарения, равную средней температуре между греющим паром и паром испарения и высчитывает эту теплоту как теплоту жидкости. О температуре передающей стенки, ничего не сказано, а от нее зависит количество тепла, передаваемого греющим паром. Конденсат образуется на огреваемой стенке, следовательно имеет температуру не менее температуры стенки. Конденсат не может иметь температуру сока, или греющего пара, ибо по Nusselt'y переход температуры от пара к стенке происходит только в кожице воды, которая образуется конденсатом на стенке. При точных измерениях найдено, что давление в паровой греющей коробке ниже давления греющего пара, а потому теплота испарения должна разниться от теплосодержания греющего пара, она будет больше его.

Вопрос, к какой из этих температур приближается температура конденсата. В свое время Клаассен наблюдал на 4-хкратной выпарке, что конденсат имеет температуру среднюю между

[1]) „Verdampfen, Kondensieren u. Kühlen“, издан. I. Springer, Berlin.

температурой греющего пара и сока. По этим опытам ошибка получилась бы не больше как на + 1° С. при вычислении из формулы

$$t_k = \frac{t_\alpha + t_s}{2}$$ где t_α = температуре пара, а t_s — температуре сока . . . . . (1).

Это показало бы, что использовано больше теплоты пара, нежели теплоты испарения. Вопрос можно было бы решить, если бы была известна для каждого случая температура стенки. Тут является затруднение, ибо это возможно только, если известны теплосопротивления $\frac{1}{\alpha_1}$ и $\frac{1}{\alpha_2}$ на стороне пара и сока, а также $\frac{\delta}{\lambda}$ сопротивление стенки и накипи проходу тепла.

Так как накипь при этом играет значительную роль, то она повышает температуру стенки, а потому и конденсата. Автор на примере попробовал расчитать температуру стенки при чистой трубе и трубе с накипью. Относительно результаты могут быть применяемы.

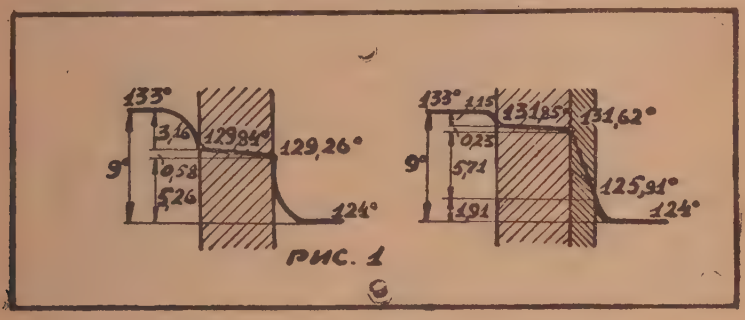


РИС. 1

Разница температур пара и сока—9° С.

Для расчета взяты данные:
Коэффиц. теплопередач. пара A = 10000 кал.
" " сока = 6000 кал.
Толщина стенки δ = 1,5 m/m.
Теплопроводимость меди 75 кал. m. h 1° C.
Толщина накипи — 0,5 m/m.
Теплопроводим. накипи = 1 кал. m. h. 1° C.
Разность температур пара и сока 19° С.

При этих величинах коэф. теплопередачи и теплопроводимости медных трубок мы получим коэффициент теплоприхода K = 3508 клг. калор. м. h. 1° С., который для 1-го корпуса выпарки под давлением может быть правильным. Если же предположить накипь на стороне сока в 0,5 m/m, то коэффициент упадет до K = 1274 клг. кал. m. h. 1° С., т. е. достигает только 36% от коэффиц. при чистой трубе. Если принять, что накипь не меняет коэффиц. теплопереходa, то рис. 1 для обоих случаев вероятно дает правильную температуру стенки. Но этот коэфициент изменится при большем теплопадении, как показывает рис. 2.

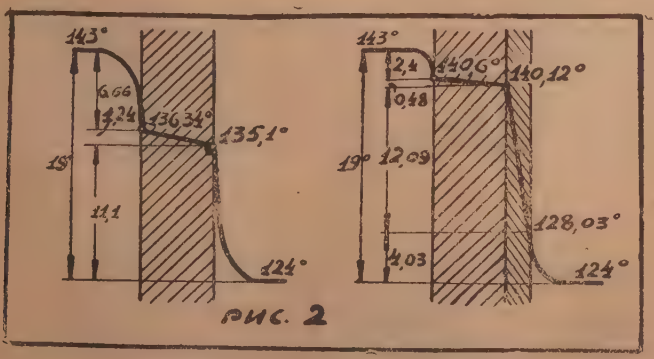


РИС. 2

Можно предположить, что сопротивление увеличилось на стороне пара и уменьшилось на стороне сока, так что в общем оно мало изменилось; тогда оба рисунка 1 и 2 можно

противопоставить друг другу, а в обратном случае они будут иметь относительное значение, но в нашем рассмотрении мы имеем дело только с относительностью.

При падении температуры в 9° С. температура стенки на стороне пара 129,84° С. при чистой трубе и 131,85° С. при трубе с накипью. Эту же температуру должен был бы иметь и конденсат. Средняя температура пара и сока $\frac{t_d + t_s}{2}$ при чистой трубе будет на 1,34° С., а при трубе с накипью на 3,35° С. ниже. Но на каждый 1° С. вверх и вниз мы можем вычислить приблизительно температуру из уравнения:

$$t_k = \frac{\frac{t_d + t_s}{2} + t_d}{2} = \frac{3t_d + t_s}{4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Она была бы правильна для трубы со слабой накипью.

Таблица 1.

Тепло-падение		Стенка	
		Чистая	С накипью
9° С.	Температура стенки °С.	129,84°	131,85°
	Средняя температура по $\frac{t_d + t_s}{2}$ в °С.	128,5°	128,5°
	Температура конденсата по $\frac{3t_d + t_s}{4}$	130,75°	130,75°
19° С.	Температура стенки в °С.	136,34°	140,6°
	Средняя температура по $\frac{t_d + t_s}{2}$ в °С.	133,5°	133,5°
	Температура конденсата по $\frac{3t_d + t_s}{4}$	138,25°	138,25°

Подобные же обстоятельства будут при разности температур в 19° С. Температура t_k будет ниже средней температуры пара и сока на 1,91° С. при чистой трубе и на 2,35° С. при трубе с накипью, потому можно с хорошим приближением при слабой накипи принять рассчитанную по уравнению (2) температуру конденсата.

Эти рассуждения годятся для испарителей, в которых температура сока не меняется. Не таковы условия в нагревателях, в которых температура сока повышается. Можно и тут предположить, что температура конденсата лежит приблизительно в середине между температурой греющего пара и согреваемого сока, но ближе к температуре пара.

Если обозначим через t_{se} и t_{sa} температуры входящего и выходящего соков через t_d температуру пара, то температура конденсата будет соответствовать средней температуре стенок отдельных групп трубок и приблизительно определяется из уравнения:

$$= t_k \text{ (нагревателя)} = \frac{\frac{\frac{t_{se} + t_{sa}}{2} + t_d}{2} + t_d}{2} = \frac{6t_d + t_{se} + t_{sa}}{8}.$$

Можно предположить, что мы таким образом получили приблизительную температуру конденсата, хотя при этом расчете определение $\frac{1}{K}$ и K отдельных групп трубок не будет точен. Без сомнения и это уравнение и уравнение для испарителей не дают действительной температуры конденсата. Сюда должны быть введены дополнительные величины в зависимости от разности температур пара и жидкости. Это можно установить только опытами. Ошибка, которую делают, если вставляют теплоту испарения при нагревателях, больше, чем при испа-

рителях; при нагревателях расход пара может быть вычислен на 2% больше, а при испарителях менее, чем на 1%. Такой ошибкой можно пренебречь и делать расчеты для испарителей с теплотой испарения. При нагревателях приходится делать расчеты для большего расхода пара (сырой сок, диффузия), расход пара будет преувеличен и мы ошибемся в окончательной плотности сиропа. В определении расхода пара в выпаривающих и нагревающих приборах играет роль расход пара на потери от лучеиспускания.

В литературе по этому вопросу мы только находим потерю около 5% от всего расхода пара. Большею частью считают слишком много, ибо теперь повсюду применяют хорошую изоляцию. Потери тепла от лучеиспускания зависят от качества изоляции и разности температур поверхности и окружающего воздуха. В рис. 3 и 4 показаны эти потери при температуре окружающего воздуха 30° С. Так как потери показаны на 1 кв. метр поверхности, то при данной внутренней температуре можно определить потерю. Автор, определяя эту потерю в заводе производительностью в 24.000 метр. центнер.—нашел по рисунку (3) с прибавкой 200% ее величину в 0,62% от всего расхода пара, это такая маленькая величина, что ею можно пренебречь. При выпарке высокого давления потери будут более высокие, но вряд ли они достигнут величины 1%.

Во всяком случае при хорошей изоляции и делаемой прибавке принятые 5% слишком велики. Из всех своих рассуждений автор выводит заключение, что ошибки, которые теперь делаются при расчете расхода пара, незначительны, насколько они относятся к действительно использованному теплу и к потерям. Несмотря, однако, на это, все-же теперешние расчеты в большинстве случаев дают слишком малый расход пара, следовательно, имеются другие причины неправильности расчета. Эту причину нужно искать в неправильном определении расхода тепла отдельных приборов и аппаратов, так как количество и температура нагреваемых соков и сиропов редко совпадают с предположенными при расчете. Еще труднее установить расход пара при уваривании. Расчеты делаются с очень приблизительными данными и целым рядом предположений, не совпадающих с действительностью. Нужно взяться за исследование этих вопросов и поставить опыты, которые должны охватить и единичные аппараты и целые производственные устройства. В области химико-технологической работают сильно и оставляют в стороне вопрос выпаривания и нагревания, а эти устройства играют огромную роль в хозяйственности завода.

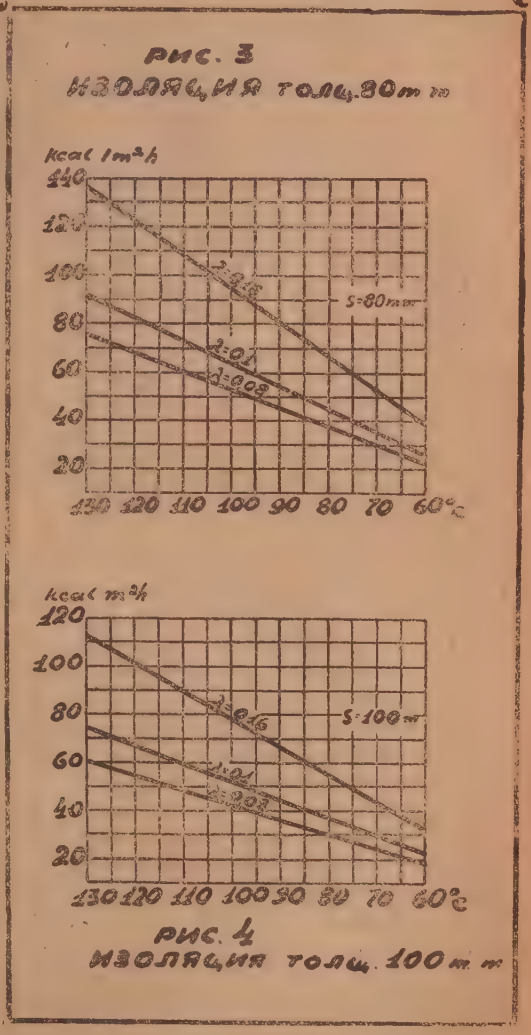


РИС. 3
ИЗОЛЯЦИЯ ТОЛЩ. 80 m m

РИС. 4
ИЗОЛЯЦИЯ ТОЛЩ. 100 m m

Д.

О паровых турбинах для сахарных заводов.

(Инженер Philippi. CZ. 1931. XXXIX, № 20, стр. 570).

На всеобщем с'езде сахаро-техников в Магдебурге в феврале 1931 г. инж. Philippi делал доклад на эту тему.

Использование тепла при производстве механической энергии гораздо хуже, нежели при чистых тепловых процессах. Причина этому в том, что процессы производства энергии могут происходить только при большой разности состояния тепла в энерго-производителях и окружающих условиях, а в случае чистых тепловых процессов эта разница может быть весьма незначительна.

Использование тепла при получении энергии составляет 20 — 30% от всего затраченного тепла, а при чисто-тепловых процессах это использование составляет 98%.

Потому выгодно к процессам получения механической энергии присоединять тепловые процессы нагрева и выпаривания, чтобы использовать возможно больше тепла, ушедшего на воспроизведение механической энергии.

Самый выгодный коэф. использования получается, если остающееся от производства механической энергии количество тепла будет использовано на цели нагрева и випаривания. Потому на сахарных заводах выгодно ставить выпарку под давлением, при котором используется весь ратур и на конденсатор не уходит ничего. Чтобы получить для огревания пар более высокого давления, на сахарных заводах ставят турбины с противудавлением.

Для проэктирования силовой установки необходимы такие данные.

Число необходимых лошадиных сил, количество пара, его давление и температура ретура. Количество ретура берется менее, нежели все необходимое количество пара в заводе. исключая расход на двигателя. Средняя его величина 70%. Давление острого пара, его температура и коэф. полезн. действия турбины нужно выбрать так, чтобы из количества пара, идущего на турбину, получилось бы желаемое число лошадиных сил.

Связь между расходом пара, его давлением и температурой и противудавлением, устанавливается по начерченным кривым. Чем выше давление и температура острого пара и чем ниже противудавление и чем больше коэфициент полезного действия турбины, тем менее расход пара и тем более эффект каждой единицы затраченного — топлива. При установлении этих данных нужно принимать во внимание, что повышение температуры острого пара повышает и температуру ретура. Принимая это во внимание, нельзя переходить известные высшие границы. Вообще в сахарных заводах обыкновенно выбирают давление для котлов в 15 — 22 атмосферы с температурой 300 — 400° С.

При расходе сил ниже 300 — 400 клв. турбины ставить невыгодно, тут нужно ставить паровые машины.

Турбины с противудавлением силой выше 1000 клв. строятся с числом оборотов 3000 в минуту, с прямым соединением с генератором, а при меньшем количестве килоуатт выбирают турбину с большим числом оборотов, редуктор и генератор с меньшим числом оборотов. Вставка редуктора вызвана тем, что турбина получается меньшего размера и имеет меньше потерь и потому лучший коэффициент полезного действия, нежели турбина в 3000 оборотов. Принимая во внимание более дешевую меньшую турбину, нужно выбрать редуктор таким образом, чтобы можно было бы поставить генератор с малым числом оборотов, который дешевле, нежели турбогенератор той-же силы.

Регулировка турбины (она всегда автоматическая), производится двояким образом. — Если пар подводится несколькими каналами, закрывают некоторые из них, или же, если пар подводится общей трубой, закрывая вентиль — давление падает и производительность турбины уменьшается. В первом случае уменьшено количество употребленного пара, а во втором понижается его давление. В первом случае внутренний коэф. полезного действия турбины не меняется при частичной нагрузке турбины, а во втором он ухудшается. — Завод Сименс-Шуккерт строит в этом случае турбины с многократным подводом пара.

Далее автор рассматривает главные типы и останавливается на турбинах с противудавлением системы Сименс-Шуккерт.

Турбогенераторы в 3000 оборотов строятся обыкновенно с колесом Куртиса с двумя рядами лопаток. Самый важный элемент устройства турбины это лопатки. Они должны быть расчитаны на изгиб от давления пара и на разрыв — от центробежной силы и расчитаны на работу при высокой температуре. Лопатки изготовляются из 5% никелевой стали и подвергаются термической обработке. Чистый пар не может слизывать лопатки, они выдерживают до известной степени и удары воды.

Внутренние части турбины во время бездействия машины могут ржаветь, потому нужно в этом случае разобрать турбину и внутренние части хорошо смазать салом, или маслом. Ротор всех турбин сист. Сименс-Гальске имеет такие размеры, что его критическое число оборотов выше числа оборотов турбины; он изготовляется из 1 — 1¼ % никелевой стали и подвергается термической обработке для уничтожения внутренних напряжений. Наружный кожух турбины отливается из стали. — Регулировка вентилей, их обыкновенно 3 — 4 штуки, производится давлением масла. Скоро закрывающийся общий паровой вентиль сконструирован таким образом, что может быть открыт только при достаточном давлении масла. Во все подшипники масло подается масляным насосом. Масло описывает круговорот, охлаждается, очищается и опять подается на смазку турбины. — Сальники все лабиринтовые уплотнение радиальное, осевые перемещения допускаются без повреждения уплотнения. Редукторы готовятся на специальных заводах. На их точное и аккуратное исполнение должно быть обращено строжайшее внимание. Зубчатое зацепление по Эвальвенте и так корегировано, что смазка жидкостная. Соединения с турбиной и генератором должно быть эластичное. Смазка производится тоже масляным насосом, масло тоже описывает круговорот. Турбогенератор снабжен цилиндрическим ротором, без ясно выраженных полюсов, с обмоткой, вложенной в радиальные углубления возбудительной обмоткой. Обмотка основательно укреплена бронзовыми клиньями и крышками. В концах ротора помещены два вентилятора. Охлаждающий воздух этими вентиляторами проникает повсюду в генераторе, благодаря специально устроенным вентиляционным каналам. Так как каналы эти не больших размеров, то воздух непременно нужно фильтровать сквозь тканевой фильтр. — Генераторы с небольшим числом оборо-

тов имеют ротор с определенными полюсами. К ротору тоже прикреплен пропеллер для производства воздушного охлаждения. Благодаря большим размерам этой машины, специальных каналов для вентиляции нет. Этот генератор обыкновенно строится открытым, ибо нечего опасаться быстрого засаривания, и только в специальных условиях,—закрытым. Д.

АҐРОНОМИЯ.

The nature of the base—exchange material of bentonite, soils and zeolites. as revealed by chemical investigation and X-ray analysis. (Природа вбірних основ bentonite, ґрунтів та цеолитів, виявлення їх за допомогою Х-проміння та хемічних аналізів).

W. P. Kelley, W. H. Dore and S. M. Browon. S S, XXX, p. 25—45, 1931.

Дані показують, що склад колоідних часток ґрунту не є аморфний, як раніш приймалось, а є в більшості своїй кришталичний. Знайдено, що вбірні основи знаходяться не тільки на поверхні колоїдних часток, але і на внутрішніх кришталях. Аналіза за допомогою Х-проміння показує, що вбірні основи є не просто абсорбовані на поверхні часток, а що вони є ціле з кришталевими, хемічні та за Х-проміння ясно показують, що неорганічні колоїди ґрунту не цеоліти.

Ф. Украдига.

Some carbon and nitrogen relations in Soils. (Відношення вуглецю та азоту в ґрунтах).

(S S. XXX. p. 257, 1930).

Одержано аналітичні дані з 176 зразків ґрунту з 63 місцевостей штатів Америки, де показано, що відношення між вуглецем та азотом дуже мінливе. В верхніх шарах ґрунтів відношення більше, ніж у нижчих. Визначення органічних речовин помноженням N на 20 дає великі відхилення, ніж C × 1,724.

Ф. У.

Methods of counting the number of legume bacteria in the Soil. (Методи підраховування кількости бобкових бактерій в ґрунті).

G. Pohlman. J. Amer. Soc. Agr. XXIII p. 70, 1931).

Давно відомо, що деякі бобкові бактерії живуть у ґрунтах дуже довгий час, коли вже там невирощуються бобкові рослини. Ізолювати ці бактерії на середовищі, вільного від азоту, неможливо, бо на такому середовищу легко живуть і інші бактерії. Вживання фарб для ізолювання та підрахунку бобкових бактерій у ґрунтах теж не дають належних результатів. Фарби вживались такі: розанілінова, червоне конго, фуксин, fhloxin red, thianin, neutral red, oluidine blue, crystal viobelt, malachite greent, brillian green.

Ф. У.

Crop returns from the use of fertilizer. (Збільшення врожаю від внесення угноєнь).

H. R. Smalley J. Amer. Soc. of Agr. XXII p. 374, 1930).

Автором складено зводку по вживанню угноєнь по всіх штатах Америки. Показано, що в 1928 р. було внесено під різні рослини 6.695.000 тонн різного штучного угноєння, яке збільшило врожай на 754 мільонів долярів, або кожний витрачений доляр на угноєння повертав 3.54 доляри. Для 1927 р. внесено 7934 тис. тонн угноєння, яке збільшило врожай на 895 міл. дол. Пересічний відсоток збільшення врожаю по всіх росликах 16,3%, найбільший відсоток збільшення врожаю від угноєнь дають: тютюн 43,7%, цитрина 39,8% та бавовняник 24,9%. Найбільший відсоток внесення угноєння припадає на бавовняник—31,4%, кукурудзу—22,5%, під картоплю—10,3%, пшеницю - 10,2% та тютюн—7%. Краще всього виправдовує витрати на угноєння тютюну, кожний доляр повертає 6,69 дол. та бавовняник 4,71.

Ф. Украдига.

The role of sulfur in plant nutrition. (Роля сірки в харчуванню рослини).

(W. L. Powers. J. Amer. Soc. of Agr. XXII p. 371, 1930).

Від внесення гипсу або сірчано-кислого амоніяку під картоплю—листя темно-зеленого кольору. Автор показав, що внесення сірки, як угноєння, збільшує хлорофилу в картоплі на 18%.

Ф. У.

Вогонь по класовій засліпленості в н.-д. роботі УНІЦ'у.

З приводу роботи М. В. Туніка.

(„Труди Миронівської досл.-селекц. станції - колективні досліди за 1927/28 р.р. та висновки з них". Видання УНІЦ—Київ 1931, стор. 180).

Радянська влада за випробуваним керівництвом авангарду пролетаріяту —компартії вже вщент розбила буржуазних ідеологів реставрації капіталізму в СРСР. Поруч з проводарями буржуазної ідеології Громановими, Чаяновими та іншими, які з'орієнтовувались на куркуля на селі і непмана у місці, залишились ще і посідають значне місце в науково-досл. установах їх апологети, які переспівують жалюгідні теорії про непідготовленість пролетаріяту до побудови соціялізму на основі плянування народнього господарства. Тільки через те, що героїчною боротьбою пролетаріят і бідніше селянство перекрили продукційність довоєнного часу, тільки через крицеву єдність навколо комуністичної партії нам вдалося розбити фортеці капіталізму—терези історії неповоротно зрушено в бік соціялізму.

Історія відмела всіх, хто завідомо хотів просунути ідеї реставрації шляхом плянування господарства в теорії і на практиці.

Історичний розвиток боротьби не закінчився, ще багато нюансів, з якими виступають вороги, щоб зупинити будування соціялістичного ладу.

Виступи ворогів заховані, їх ми часто-густо маємо замасковані в н/дослідчих роботах.

Були ці виступи і в творах УНІЦ'у, та підлеглих йому н/д. установ.

В праці, що її тут ми наводимо, М. В. Тунік можливо і не свідомо став на шлях реставраторів капіталізму, використовуючи їх методологію для доведення корисности з висновків колишніх колективних дослідів для побудови соціялістичного господарства.

Сам автор не помічає того, що він пропагує за ту методологію, яку ми вирізували з тіла, як нарост до пролетарської науки, коли розбивали куркульські настановлення бувшої Київської Краєвої дослідної станції.

Щоб довести це, приведемо слова самого автора. На стор. 23 знаходимо: „Основні програми та методика колективних дослідів виробили на краєвих нарадах при Київській Краєвій дослідній станції, а після розглядали їх на засіданнях науково-технічних рад фахівців досл. станції, та нарадах аґрономічних організацій, що є на районі станції і там остаточно затверджували і вносили відповідні додатки та зміни, залежно від місцевих умов".

Нам добре відомо, що „керівники" названої станції провадили шкідницьку роботу, скеровуючи дослідну справу переважно на обслуговування куркульських господарств, що відбивалося і на роботах інших станцій, які за її проводом шукали „прогресивних" селянських господарств, тобто куркульських.

Не дивно, що і Тунік з Миронівської станції, яка, як і інші станції, подібні шкдницькі замовлення виконувала, переспівує всі помилки своєї станції.

Невірно висвітлюючи районізацію і спеціялізацію сільського господарства за умов соціялістичного будівництва, не викриваючи в фаховій частині шкідливих наставлень щодо переведення дослідів на невеличких дослідних ділянках, а навпаки, замазуючи це, доводить, що подібні висновки без застережень і переробки є правдиві та корисні соціялістичному будівництву (див. стор. 11 тощо). Все це Тунік базує на покажчиках про добрі ґрунти, малоземеллі, садівництві, часнику і цибулі та польових роботах на коровах тощо.

Не дивлячись на ряд отаких мудрувань автора, можна казати і про вартість наукових висновків, які зроблено по ряду серйозних та не абиякої ваги питань з аґротехніки. Не будемо довго зупинятись на цьому, а нагадаємо деякі приклади: 1) метода обліку урожаю на ділянках, побудована на принципах механістичної методології, 2) не вірне тлумачення матеріялів про попередники (на стор. 64 тощо) та 3) некритичне ставлення з аґрономічного боку до матеріялів ґрунтознавців морфологів, які протягом декількох років спрямовували свою шкідницьку роботу так, що не тільки аґрономи, а й ґрунтознавці та аґрохеміки не знали, де та які ґрунти на Україні. Ми звертаємо увагу не стільки на особу Туніка, який відомий нам, як молодий фахівець, а на тих, хто керував його роботою підчас її безпосереднього виконання оперативно і літературно, та давав рецензію і дозвіл на її друкування. Таке неприпустимо формальне ставлення бувшої дирекції Миронівської станції до виховування й гарту витриманих пролетарських кадрів не забезпечує як ідеологічного, так і наукового змісту роботи.

Ще з більшою рішучістю слід відзначити ставлення керівників аґросектору УНІЦ'у, які редаґували і дозволяли друкувати роботу, не зробивши зауважень авторові та не довівши до відому редколеґії УНІЦ'у про хиби в роботі.

По-нашому, це штампування, що призводить до використання за наших умов книжки, як знаряддя клясової боротьби не в користь пролетаріяту. Сама книжка мусить негайно відчути перемонтаж, потрібно усунути з неї весь вступ автора, більш ретельно переглянути з наукового боку фактичній матеріял для перебудови його, але не під кутом зору формального просунення в соціялістичне виробництво, а опрацьовування його в міру потреб колгоспно-радгоспного сектору, в системі соціяльно-економічних та аґротехнічних зрушень.

В сучасному стані в роботі потрібно особливо критично ставить до частини наукової обробки фактичного матеріялу.

Ми щиро сподіваємось, що всі установи, які охоплює УНІЦ, звернуть на це увагу і в своїй роботі відіб'ють клясову чуйність, ідеологічну витриманість та пролетарську рішучість за якість наукової продукції Дослідчого Інституту.

Редколегія УНІЦ'у.

М. Н. Сыромятников, Д. Г. Клюев. *Как получить хороший диффузионный сок.* Изд. Гос. Торг. Издат. Стр. 66. Цена 1 р. 1931 г.

М. Н. Сыромятников. *Использование отбросов свеклосахарного производства.* Изд. Техника Управления. 1930 г.

Еще несколько лет тому назад русская и украинская литература почти не имели популярных брошюр, книг и пр. по технологии свеклосахарного производства. За последнее же время в печати появился ряд брошюр, задачей которых является изложение в популярном виде работы отдельных станций производства, при чем издательством этой литературы занялись многие организации и в первую очередь, конечно, Союзсахар, затем Издательства „Техника Управления", „Український робітник" и др. И вот на фоне относительно большого количества появившихся брошюр имеются и такие, которые не соответствуют требованиям, пред'являемым к подобного рода литературе.

Надо помнить, что потребителем популярной литературы состоит, главным образом, рабочий, который сейчас не удовлетворяется только чисто описательными формами изложения, а вполне справедливо требует и расчетной части того или иного аппарата, либо станции и более глубокого об'яснения сущности описываемых процессов. Среди изданной литературы мы имеем несколько брошюр, заслуживающих полного внимания, которые вполне здраво

трактуют излагаемый материал (инж. Жвирблянского, того же М. Сыромятникова и др., в издании Союзсахара, согласно постановления VIII-ого с'езда профсоюза сахарников), но, к сожалению, материал, приведенный в рецензируемых брошюрах, оставляет желать много лучшего.

Книжка „Как получить хороший диффузионный сок" неизвестно для кого предназначена. Авторы во введении органичиваются лишь указанием на то, что „Цель настоящей книжки и заключается в том, чтобы осветить те мероприятия и условия, при которых возможно получение диффузионного сока хорошего качества". И только по методу изложения можно определить, что книжка преследует популяризацию этого вопроса. Приведем несколько характерных примеров. Так, на стр. 7 авторы указывают, что „Так как сахар находится в свекловичном соке, то, следовательно, та свекла будет лучше и ценней, у которой соковой коэффициент больше". С такой зависимостью между соковым коэффициентом и „ценностью" свеклы вряд ли можно согласиться, да и примеры, приведе ные авторами в дальнейшем изложении, противоречат данному положению, что видно из анализов двух проб свеклы—хорошей и плохой, представленных в таблице 1 (стр. 8). Если подсчитать по приведенным данным соковой коэффициент этих двух проб свеклы, то получим одинаковые коэффициенты, в то время как качества свеклы различные.

Процесс диффузии (стр. 11) описан весьма упрощенно, а относительно температуры преподаны весьма запутанные данные. Температура свертывания протоплазмы (стр. 5) указана в 80°. В § 44, касающегося работы диффузионной батареи в зависимости от температуры нагрева стружки, указано, что „Температура, при которой возможен переход сахара, должна быть не менее 60°С", при этом совершенно отсутствует об'яснение принятого распределения температур по отдельным диффузорам и необходимости нагрева головных диффузоров и проч. Можно сомневаться, чтобы читатель мог что либо определенное вынести из приведенного материала относительно температуры на диффузии—одного из главнейших факторов работы данной станции. Касаясь предела выщелачивания на диффузии, авторы много места уделили доброкачественности сока хвостового диффузора в зависимости от степени обессахаривания стружки и установлению по этим данным норм потерь, что привело авторов к описанию рецептов, как повысить потери сахара в жоме и диффузионной воде. Дословно это так (стр. 48): „Если требуется потери повысить (разрядка авторов), то прежде всего необходимо понизить температуру нагрева стружки, затем уменьшить откачку, и если этим не достигаются требуемые результаты, то увеличить толщину стружки".

Напомним, кстати, что пятилетний план сахарной промышленности предусматривает потери сахара на диффузии не выше 0,3%.

Авторы слишком злоупотребляют разными зависимостями, что приводит их, например, к таким утверждениям, с которыми трудно согласиться (стр. 56): „Чем больше будет диффузоров в батарее, тем больше будет суточная производительность завода" и т. п. Таких примеров можно привести много. В общем книжка „Как получить хороший диффузионный сок" пестрит рядом грубых неточностей и искажением сущности описываемых процессов, и в таком виде она не может принести должной пользы.

Не лучше обстоит дело и со второй рецензируемой брошюрой М. Н. Сыромятникова—„Использование отбросов свеклосахарного производства". Правда, в этой брошюре не имеется таких неточностей и искажений, как в первой книжке, но вся брошюра носит чрезвычайно схематический характер, могущий привести читателя в тупик. Так, прочтя такую голую фразу (стр. 18): „Жом может служить материалом для приготовления искусственного шелка", читатель вправе остаться неудовлетворенным. Уж лучше ничего не сказать, чем ограничиваться в популярной брошюре такими краткими указаниями. Это же относится и к использованию фильтрпрессной грязи (стр. 29), где автор приводит четыре очень важных преимущества использования фильтрпрессной грязи для обжига, совершенно не останавливаясь на тех препятствиях, которые не дали возможности применить этот способ в промышленности и, таким образом, читатель дезориентирован, и у него невольно возникает вопрос—почему же не применяют в сахарозаводской практике этого способа, если при обжиге фильтрпрессной грязи получается известь и сатурационный газ лучшего качества, сберегаются расходы на покупку известкового камня и проч.

В заключение необходимо указать, что нашим издательствам надлежит более осторожно подходить к изданию популярной литературы, ибо, вместо должного эффекта, рынок может оказаться наводненным брошюрами, которые в малой степени смогут помочь массовому рабочему читателю „овладеть техникой", правильно разбираться в процессах, а, следовательно, и максимально участвовать в социалистической рационализации своего производства. Глубоко ошибочно считать, что для издания популярной брошюры достаточно подобрать несколько чертежей и дать им описание (эта часть, кстати сказать, выполнена авторами рецензируемых брошюр удачно), оставляя в тени, или, что еще хуже, искажая, якобы за счет популяризации, основы научного понимания сущности протекающих процессов.

Г. Бенин.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Черняхівський Я. М., Мінц І. Б., Нахманович М. І., Зелікман І. Ф., Чернобильський Й. І., Хелемський М. З., Філіповський О. К., Власюк П. А., Лібединський Б. М., Короб Й. Й., Селіхов В. В., Гутман Б. Л., Ландо В. М., Дондиш І. С.

Резюме

к статье: „Поживний режим на ділянках з різним станом розпилення та ущільнення"

Агрохимическая лаборатория УНИС'а в 1930 году провела изучение влияния тракторной обработки на ход химических и биологических процессов на среднем комплексном черноземе в Юзефо-Николаевском комбинате, вблизи станц. Голендры. Обработка была произведена по схеме сахарная свекла тракторами Интерн. 10/20 и 22/36, а по сх. озимая пшеница — тракторами гусеничным, „Монарх", „колесным" Алис-Чальмерс, Интерн. 10/20 и 22/36 НР.

Отдельно изучали еще влияние обработки культиваторов — дискового в 2 и 6 следов, пружинного и лапчатого.

Периоды наблюдения на сх. 1 приурочивались к предпосевной обработке, посеву, шаровке, прорывке и копке, по сх. 2 — к посеву и росту озимой пшеницы. Наблюдения вели над влажностью и изменением pH, електропроводности, нитратов и фосфорной кислоты.

Почвенные образцы брали с трех делянок в трех повторениях, с определенных точек по следам колес трактора и между ходом колес трактора. В процессе работы выяснили, что в первые периоды на уплотненных местах ходом трактора наблюдается небольшое подтягивание солей и в частности фосфорной кислоты и нитратов частичное затушевывание общей картины наблюдается вследствие неравномерного состояния фона поля по сахарной свекле и локального скопления нитратов и воднорастворимых соединений фосфора, при наличии на разной глубине карбонатов.

При осеннем проведении опыта на сх. оз. пшеница отмечаем то же самое в небольшом количестве увеличение электролитов по следам колес тракторов и неравномерность фона в отношении водорастворимых соединений азота и фосфора. Отдельные тракторы по химическим показателям заметно не выделяются.

Таким образом по разделам изучения влияния тракторов, мы пришли к заключению, что при тракторной обработке не только не ухудшаются химические и биологические процессы в почве, но даже активизируются в конкретных условиях нашего опыта.

По разделу изучения обработки почвы лапчатым, пружинным и дисковым культиваторами выяснилось, что в отношении влажности все делянки находятся почти в одинаковом состоянии.

Остальные показатели тоже близкие, но все же можно выделить, что на распыленных делянках большее количество электролитов в сравнении с делянками обработки лапчатым и пружинным культиваторами. Нитратного азота и фосфорной кислоты одинак вое количество на делянках обработки дисковым культиватором на шесть следов, пружинным и лапчатым.

Общий вывод тот, что при обработке культиваторами состояние вспаханного поля химическими методами еще недостаточно улавливается.

Поэтому считать показатели нитратов как „лакмус" состояния пахоты при обработке землеобрабатывающими орудиями нет основания. Попутно с этим наши материалы дают возможность отметить, что процесс нитрификации и изменения фосфорной кислоты летом следует параллельно, а осенью разно.

Нужно также отметить, что данные водной вытяжки недостаточно отмечают при обработке изменения почвенных процессов. При подобных исследованиях удобнее остановиться на слабо-кислотной вытяжке и наблюдениях над изменением концентрации электролитов.

Index. Inhalt. Table des matières.

Pp.

Krikun.
The Ideology of the Bourgeoisie in the Domain of the Sugar Economics. I-XLIV
B. Mintz, Prof. and G. S. Benin, Engineer.
Raw and Dried Beet Treatment at the Sugar Factory Octiabr, Campaign 1930—31 313
I. Chernobilsky and I. D. Nikiforov, Engineers.
Heat and Power Tests of the Owen Beet Drier at the Sugar Factory Octiabr, Campaign 1930—31 359
Strutinsky, Chemist.
Chemico-Technical and Economical Analysis of Beet Drying Process at Derugino Aggregate, System de-Vecchis, Campaign 1930—31 . . . 405
. Malinowsky, Dipl.-Ing. und N. Petrow.
Das kalte Diffusionsverfahren bei der Verarbeitung des getrockneten Schnitzel 433
F. Selikmann.
Verringerung der zu verkochenden Füllmassenmenge bei Anwendung des Zentrifugen-Pressverfahrens für das Raffinieren von Zucker . . . 441
B. Mintz, Prof. and B. E. Krassiltchikov, Engineer.
Press Method Instead of Diffusion Process 446
Z. Khelemsky and J. M. Cherniakhovsky, Engineers.
Conservation of Juice as a Factor to a Longer Period of Manufacture 461
I. Litvin.
Untergraben von Rüben und Migration von Stickstoff 465
A. Vlassuk.
Soil Fertility in the Sowing Rotation With Leguminous Plants . . . 471
I. Kanivetz, N. Kornijeva, I. Onitchenko, B. Levantivska.
Studies in Mechanized Soil Cultivation and the Elements of Soil Fertility 513
I. What Influence the Tractors and other Agricultural Machinery Have Upon the Physico-Mechanical and Chemico-Biological Processes in Soil 514
II. Influence of Tractor Work Upon the Agro-Physical Properties of the Ground 548
III. The Nutritious Regime on Plots With Different Degree of Pulverization 579
IV. Conditions of the Azoto-bacter on Plots of Ground Cultivated with Tractors 601
Solunska.
Uredynos of Sugar Beet 609
Charetschko-Sawitzkaja.
Methodik und Technik der künstlichen Bastardierung bei der Zuckerrübe 613
P. Gorev, S. A. Gilberstadt, A. M. Isdebsky, N. O. Kviatkovsky, G. K. akhbazian.
Hygenic and Sanitary-Technical Conditions in the Problem of Beet-Sugar Factory Design 632
Mintz.
Prof. D-r Karel Andrlik 643
ews in Literature 645
bliography 654

Київський Міськліт № 2298. Київ, 14 друк. УПО. Зам. № 2641—1000

Ціна 3 крб. 50 коп.